



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO**

**“IMPLEMENTACIÓN DEL DEPARTAMENTO  
TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DE  
MANTENIMIENTO, DEL CAMAL FRIGORÍFICO  
MUNICIPAL DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS  
SACHAS”**

**DANILO EDUARDO APARICIO OLMEDO**

**HERNÁN ANTONIO TAMAMICHELA**

**TESIS DE GRADO**

**Previa a la obtención del Título de:**

**INGENIERO DE MANTENIMIENTO**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2009**

**E s p o c h**

Facultad de Mecánica

---

**C E R T I F I C A D O D E A P R O B A C I Ó N D E T E S I S**

---

**C O N S E J O D I R E C T I V O**

**Diciembre 11 del 2009**

Fecha

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

---

**DANILO EDUARDO APARICIO OLMEDO**

---

Nombre del Estudiante

Titulada: **“IMPLEMENTACIÓN DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO  
DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, DEL CAMAL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DEL  
CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**I N G E N I E R O D E M A N T E N I M I E N T O**

---

Ing. Geovanny Novillo A.

DECANO DE LA FACULTAD DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Patricia Núñez

DIRECTORA DE TESIS

---

Dr. José Granizo

ASESOR DE TESIS

**E s p o c h**

Facultad de Mecánica

---

**C E R T I F I C A D O D E A P R O B A C I Ó N D E T E S I S**

---

**C O N S E J O D I R E C T I V O**

Diciembre 11 de 2009

Fecha

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

---

**H E R N Á N A N T O N I O T A M A M I C H E L A**

---

Nombre del Estudiante

Titulada: “IMPLEMENTACIÓN DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO Y  
ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, DEL CAMAL FRIGORÍFICO  
MUNICIPAL DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS”

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

**I N G E N I E R O D E M A N T E N I M I E N T O**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FACULTAD DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Patricia Núñez  
DIRECTORA DE TESIS

---

Dr. José Granizo  
ASESOR DE TESIS

**E s p o c h**

Facultad de Mecánica

---

**C E R T I F I C A D O D E E X A M I N A C I Ó N D E T E S I S**

---

**N O M B R E D E L E S T U D I A N T E:**    D A N I L O E D U A R D O A P A R I C I O O L M E D O

**T Í T U L O D E L A T E S I S:**        “ I M P L E M E N T A C I Ó N D E L D E P A R T A M E N T O T É C N I C O Y  
A D M I N I S T R A T I V O D E G E S T I Ó N D E M A N T E N I M I E N T O , D E L C A M A L F R I G O R Í F I C O  
M U N I C I P A L D E L C A N T Ó N L A J O Y A D E L O S S A C H A S ”

**F e c h a d e E x a m i n a c i ó n:**            D i c i e m b r e 11 d e l 2009.

**R E S U L T A D O D E L A E X A M I N A C I Ó N:**

C O M I T É D E E X A M I N A C I Ó N	A P R U E B A	N O A P R U E B A	F I R M A
ING. Geovanny Novillo A.			
ING. Patricia Núñez V.			
Dr. José Granizo			

\* M á s q u e u n v o t o d e n o a p r o b a c i ó n e s r a z ó n s u f i c i e n t e p a r a l a f a l l a t o t a l.

**R E C O M E N D A C I O N E S:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la  
 defensa se han cumplido.

---

Presidente del Tribunal

# E s p o c h

Facultad de Mecánica

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: HERNÁN ANTONIO TAMAMICHELA

TÍTULO DE LA TESIS: “IMPLEMENTACIÓN DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, DEL CAMAL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DEL CANTÓN LA JOYA DE LOS SACHAS”

Fecha de Examinación: Diciembre 11 del 2009.

### RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. Geovanny Novillo A.			
ING. Patricia Núñez V.			
Dr. José Granizo			

\* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

\_\_\_\_\_  
Presidente del Tribunal

## **D E R E C H O S D E A U T O R Í A**

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

**D A N I L O E . A P A R I C I O O .**

---

**H E R N Á N A . T A M A M I C H .**

Agradecemos a Dios padre todo poderoso por darnos la vida, a la noble Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por brindarnos la oportunidad de formarnos como personas de éxito, la Escuela de Ingeniería de Mantenimiento y a sus catedráticos quienes con firmeza y entusiasmo fueron los responsables de nuestra formación académica e intelectual impartiendo sus conocimientos necesarios para ser unos profesionales competitivos, responsables y con una profunda conciencia social. Porque todo el esfuerzo realizado antes y durante la elaboración de esta tesis no es el resultado de una acción personal sino que es la consecuencia de los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera profesional.

Agradecemos todo el apoyo recibido por parte de nuestra directora de tesis Ing. Patricia Núñez y asesor Dr. José Granizo.

**Danilo Aparicio O .**

**Hernán Tamami CH .**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres, por su apoyo incondicional durante el transcurso de la carrera, donde me supieron guiar para que logre un peldaño más de mi vida.

De igual manera a mi esposa e hijo por sus dedicados esfuerzos y tolerancia de forma constante, a mis hermanos por la confianza brindada y a mis compañeros por su cooperación durante mi época estudiantil.

**DANILO EDUARDO APARICIO OLMEDO**



## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado al ser supremo por haberme dado la fuerza, compañía, seguridad, inteligencia y sabidurías para poder alcanzar una meta más de la vida y a mis padres, por su inmenso amor, comprensión y apoyo incondicional durante el transcurso de la carrera, guiándome por cada sendero para que se cristalice los sueños anhelados de mi vida.

De igual manera a mis hermanos, maestros, compañeros y amigos por la confianza y cooperación brindada y hacerla diferente a la vida estudiantil.

**HERNAN ANTONIO TAMAMICHELA**

## TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1. GENERALIDADES</b>	
1.1 Antecedentes...	1
1.2 Justificación...	2
1.3 Delimitación y formulación del problema...	2
1.4 Objetivos...	3
1.4.1 Objetivo General...	3
1.4.2 Objetivos Específicos...	3
<b>2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	
2.1 Ubicación del Camal Frigorífico Municipal...	5
2.1.1 Macro-localización...	5
2.1.2 Micro-localización...	5
2.2 Descripción de las zonas que componen el Camal...	6
2.3 Descripción de los equipos de la planta...	9
2.3.1 Equipos para el faenamiento de bovinos...	9
2.3.2 Equipos para el faenamiento de porcinos...	12
2.3.3 Equipos complementarios...	13
2.4 Procedimientos de faenamiento...	17
2.4.1 Proceso de faenamiento de bovinos...	17
2.4.2 Proceso de faenamiento de porcinos...	22
2.5 Análisis administrativo...	24
2.6 Puestos vigentes...	24
2.7 Cadena escalar de mando...	25
2.8 Costos del personal y servicios básicos...	26
2.9 Organización, tipo de organización...	27
2.9.1 Tipo de organización...	28
<b>3. ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO</b>	
3.1 Organización administrativa...	30
3.2 Estructura orgánica funcional...	30
3.2.1 Estructura orgánica funcional del departamento de mantenimiento...	31
3.3 Políticas generales de mantenimiento...	43
3.3.1 Políticas del horario de trabajo del personal de mantenimiento...	44
3.3.2 Políticas de mantenimiento acorde con la categoría de los equipos...	44
3.3.3 Grupo de gestión del mantenimiento...	44
3.4 Indicadores de mantenimiento...	45
3.4.1 Indicadores de gestión...	47
3.4.2 Indicadores de ordenes de trabajo...	50
3.4.3 Indicadores de proporción de tipos de mantenimiento...	51
3.5 Codificación y clasificación de la planta...	52
3.5.1 Codificación de equipos...	53
3.5.2 Clasificación de la planta...	55

3.6	Documentación de gestión del mantenimiento...	59
3.6.1	Formularios y registros de mantenimiento...	59
3.7	Sistema de mantenimiento para la planta...	72
3.7.1	Planificación de las tareas de mantenimiento del camal...	72
3.7.2	Programación de las tareas de mantenimiento del camal...	82

#### **4 SEGURIDAD, COSTOS Y MEDIO AMBIENTE**

4.1	Seguridad ocupacional...	91
4.1.1	Factor de riesgo físico...	91
4.1.2	Factor de riesgo eléctrico...	92
4.1.3	Factor de riesgo ergonómico...	94
4.1.4	Factor de riesgo mecánico...	96
4.1.5	Delimitación y señalización de las zonas de riesgos	96
4.2	Costos de implementación...	98
4.2.1	Inversión total...	98
4.3	Impacto ambiental...	110
4.3.1	Impactos en la salud pública...	111
4.3.2	Impactos sobre el medio ambiente...	111
4.3.3	Evaluación de impacto ambiental...	113
4.3.4	Propuesta para contrarrestar los efectos negativos que atañan al ambiente...	115

#### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	Conclusiones...	117
5.2	Recomendaciones...	118

#### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **LINKOGRAFÍA**

#### **ANEXOS**

## LISTA DE TABLAS

<u>TABLA</u>		<u>PÁGINA</u>
2.1	ATURDIDOR NEUMÁTICO ... ..	9
2.2	TECLE ELÉCTRICO DE ELEVACIÓN ... ..	10
2.3	SIERRA ELÉCTRICA ... ..	10
2.4	ESPARRANCADOR ELÉCTRICO ... ..	11
2.5	SIERRA DE CINTA ... ..	12
2.6	ATURDIDOR DE PORCINOS ... ..	12
2.7	PELADORA ... ..	12
2.8	HIDROLAVADORA GHIBLI ... ..	13
2.9	UNIDAD CONDENSADORA ... ..	15
2.10	SISTEMA DE BOMBEO ... ..	15
2.11	COMPRESOR CAMPBELL ... ..	16
2.12	UNIDAD DE MANTENIMIENTO ... ..	17
2.13	COSTOS DEL PERSONAL ... ..	26
2.14	COSTOS DE FAENADORES CONTRATADOS ... ..	27
2.15	PERSONAL PROPUESTO POR EL GMJS ... ..	27
2.16	SERVICIOS BÁSICOS ... ..	28
3.1	POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS ... ..	44
3.2	HORAS DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS PARA EL SEMESTRE ... ..	46
3.3	T. DE H. DE MTTO. CORRECTIVO, PREVENTIVO Y DE OPERACIÓN ... ..	46
3.4	HORAS DE FUNCIONAMIENTO Y FALLAS DE LOS FOCOS ... ..	48
3.5	CODIFICACIÓN DE EQUIPOS ... ..	53
3.6	CÓDIGO DE LA FAMILIA DEL ELEMENTO ... ..	54
3.7	CODIFICACIÓN DE ELEMENTOS ... ..	55
3.8	CLASIFICACIÓN DE ZONAS ... ..	55
3.9	INFLUENCIA DE LOS EQUIPOS EN EL PROCESO ... ..	58
3.10	CRITICIDAD DE LOS SISTEMAS E INSTALACIONES ... ..	58
3.11	FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS ... ..	61
3.12	ESTADO TÉCNICO DEL COMPRESOR ... ..	62
3.13	SOLICITUD DE TRABAJO ... ..	63

3.14	ORDEN DE TRABAJO .....	64
3.15	SOLICITUD DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS .....	65
3.16	ORDEN DE COMPRA .....	66
3.17	INGRESO DE MATERIALES AL ALMACÉN .....	67
3.18	REGISTRO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO .....	68
3.19	HISTORIAL DE AVERÍAS .....	69
3.20	CONTROL DE HORAS TRABAJADAS EN LAS MAQUINAS Y EQUIPOS ...	70
3.21	HERRAMIENTAS Y MATERIALES .....	71
3.22	PLANIFICACIÓN DEL EQUIPO FRIGORÍFICO .....	74
3.23	PLANIFICACIÓN DEL COMPRESOR DE CABEZOTE .....	75
3.24	PLANIFICACIÓN DE LA SIERRA 250 .....	76
3.25	PLANIFICACIÓN DEL TECLE DE ELEVACIÓN DE IT .....	77
3.26	PLANIFICACIÓN DE LA PELADORA DE PORCINOS .....	78
3.27	PLANIFICACIÓN DEL ATURDIDOR DE BOVINOS .....	79
3.28	PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO .....	80
3.29	PLANIFICACIÓN DE LA RIELADURA Y TROLES .....	81
3.30	PROGRAMACIÓN DEL EQUIPO FRIGORÍFICO .....	83
3.31	PROGRAMACIÓN DEL COMPRESOR DE CABEZOTE .....	84
3.32	PROGRAMACIÓN DE LA SIERRA 250 .....	85
3.33	PROGRAMACIÓN DEL TECLE DE ELEVACIÓN ELÉCTRICO .....	86
3.34	PROGRAMACIÓN DE LA PELADORA DE PORCINOS .....	87
3.35	PROGRAMACIÓN DEL ATURDIDOR DE BOVINOS .....	88
3.36	PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO .....	89
3.37	PROGRAMACIÓN DE LA RIELADURA Y TROLES .....	90
4.1	ZONAS DE RIESGOS .....	96
4.2	INVERSIÓN TOTAL .....	99
4.3	MUEBLES Y ENSERES .....	100
4.4	EQUIPO DE CÓMPUTO .....	100
4.5	HERRAMIENTAS .....	100
4.6	EQUIPOS PARA STAND-BY Y EL TALLER .....	102
4.7	DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS TANGIBLES .....	102
4.8	MATERIALES .....	103
4.9	REPUESTOS .....	103
4.10	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	104

4.11	COSTO DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO ... ..	104
4.12	COSTO DE ENTRENAMIENTO ... ..	105
4.13	SUMINISTRO DE OFICINA ... ..	105
4.14	COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA ... ..	106
4.15	GASTOS POR SERVICIO DE AGUA Y TELÉFONO ... ..	106
4.16	GASTOS POR ADQUISICIÓN DE IMPLEMENTOS EN STOCK ... ..	107
4.17	COSTOS DEL PERSONAL DEL CAMAL ... ..	107
4.18	COMPARACIÓN DEL FAENAMIENTO ACTUAL Y PROPUESTO ... ..	108
4.19	INGRESOS POR FAENAMIENTO HASTA EL AÑO 2 ... ..	108
4.20	INGRESOS POR FAENAMIENTO A PARTIR DEL 3 AÑO ... ..	108
4.21	RENTAS POR FAENAMIENTO ... ..	108
4.22	COSTOS DE HACER Y VENDER ... ..	109
4.23	COSTOS PARA OFERTAR EL SERVICIO ... ..	109
4.24	PRECIOS PROPUESTOS PARA EL FAENAMIENTO ... ..	110
4.25	PUNTO DE EQUILIBRIO ... ..	111
4.26	ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES ... ..	112
4.27	IMPACTO QUE PRODUCE EL CAMAL Y MANTENIMIENTO ... ..	113
4.28	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	114
4.29	VALORACIÓN Y CATEGORIZACIÓN	115

## LISTA DE FIGURAS

<b><u>FIGURA</u></b>	<b><u>PÁGINA</u></b>
2.1 Matadero Municipal antiguo...	4
2.2 Camal Municipal actual...	4
2.3 Mapa del Cantón la Joya de los Sachas...	5
2.4 Aturdidor...	9
2.5 Tecla...	9
2.6 Sierra 250...	10
2.7 Esparrancador...	11
2.8 Sierra de cinta...	11
2.9 Aturdidor...	12
2.10 Peladora de porcinos...	12
2.11 Hidrolavadora...	13
2.12 Unidad condensadora...	14
2.13 Unidad evaporadora...	14
2.14 Sistema de bombeo...	15
2.15 Compresor...	16
2.16 Unidad de mantenimiento...	16
2.17 Corrales de bovinos...	17
2.18 Manga de conducción...	18
2.19 Cajón de Noqueo...	18
2.20 Izado del ganado bobino...	19
2.21 Sangrado...	19
2.22 Desguelle...	19
2.23 Corte de las patas...	20
2.24 Descuerado...	20
2.25 Corte del esternón...	20
2.26 Eviscerado...	21
2.27 Corte de canales...	21
2.28 Cuartos de res...	21
2.29 Limpieza de grasas...	22
2.30 Oreo...	22
2.31 Oreo de porcinos...	24

2.3.2	Organigrama Estructural...	26
2.3.3	Organigrama estructural Gobierno M unicipal de la Joya de los Sachas ...	29
3.1	Organigrama estructural G M JS propuesta para el camal...	32
3.2	Organigrama Estructural del camal m unicipal...	33
3.3	Organigrama Posicional del camal...	34
3.4	Organigrama Estructural del Dpto. de M tto...	35
3.5	Organigrama Posicional del Dpto. de M tto...	36
3.6	Organigrama Funcional del Dpto. de M tto...	37
3.7	Horas de mantenimiento preventivo para los equipos...	46
3.8	Sistemas de Codificación...	54
3.9	Delimitación de las zonas de mantenimiento...	56
4.1	Medidas de seguridad en los lugares de trabajo...	93
4.2	Medidas de seguridad en sistem as eléctricos...	94
4.3	Posición de pie...	95
4.4	Posición sentado...	95
4.5	Levantamiento correcto...	96
4.6	Zonas de riesgo del camal...	97



# **LISTA DE ABREVIACIONES**

G M JS	Gobierno Municipal de la Joya de los Sachas
M SP	Ministerio de Salud Pública
G G M	Grupo de Gestión del Mantenimiento
M PP	Mantenimiento Preventivo Planificado
P C M	Planificación y Control del mantenimiento
M T T O	Mantenimiento
T O p	Tiempo de operación
M T B F	Tiempo promedio entre fallas
M T T F	Tiempo promedio para la falla
M T T R	Tiempo promedio para la reparación
A	Disponibilidad
I C P	Índice de Cumplimiento de la Planificación
O T	Orden de Trabajo
I M P	Índice de Mantenimiento Programado
I M C	Índice de Mantenimiento Correctivo
E P I	Equipo de Protección Individual
K W /h	Kilo-Wattio/Hora
R P M	Revoluciones por minuto
H P	Horse Power
T M P G	Tablero de Medida de Protección General

**LISTA DE ANEXOS**

- A N E X O 1:**                    U b i c a c i ó n   g e o g r á f i c a   d e l   c a m a l   f r i g o r í f i c o   m u n i c i p a l
- A N E X O 2:**                    L e y   O r g á n i c a   d e l   R é g i m e n   M u n i c i p a l
- A N E X O 3:**                    O r d e n a n z a   d e   f u n c i o n a m i e n t o   d e l   c a m a l   m u n i c i p a l
- A N E X O 4:**                    S i m b o l o g í a   p a r a   l a   s e g u r i d a d   i n d u s t r i a l

## RESUMEN

La implementación del departamento técnico y administrativo de gestión del mantenimiento del Camal Frigorífico Municipal del Cantón la Joya de los Sachas, organizado para disminuir tiempos improductivos y costos por mantenibilidad; así como proponer una estructura orgánica funcional desde el nivel superior hasta el operativo, para brindar servicio de calidad y beneficiar a la colectividad.

Esta propuesta crea políticas para el departamento que facilitan la toma de decisiones desde el momento de invertir los recursos en protección personal, adquisición de materiales, herramientas y repuestos necesarios para ejecutar las tareas.

La evaluación de la gestión utiliza indicadores de mantenimiento que permiten actuar sobre la planificación anual, al realizar una retroalimentación al sistema y con los datos obtenidos de la programación propuesta, se logra calcular la disponibilidad cuyo resultado es 93,21%.

El Gobierno Municipal está interesado en prestar un eficiente proceso de faenamiento; para lo cual este estudio presenta no solo la propuesta de implementación del departamento técnico y administrativo de gestión del mantenimiento, sino que incluye la organización de la planta. En el primer año, la inversión en la que debe incurrir es de 69.065,93 USD; que a su vez genera ingresos por 152880,00 USD que cubren los gastos corrientes y recuperar la inversión a mediano plazo.

Finalmente los factores de riesgos y el impacto ambiental son analizados y delimitados en consideración de los efectos que generan tanto el departamento como la planta; para lo cual se plantea la correspondiente mitigación.

## S U M M A R Y

This work deals with implementation of the technical and administrative department of Maintenance Management of the Refrigerating Municipal Slaughter house of the La Joya de los Sachas Canton organized to diminish unproductive times and maintenance costs as well as to propose an organic-functional structure from the superior level to the operative one to provide quality service and benefit the community. This proposal creates policies for the department which facilitate the decision making from the moment of resource investment in personal protection, acquisition of materials, tools and spare parts necessary to carry out tasks. The uses maintenance indicators permitting to act on the annual planning, upon performing a feedback to the system and with the data of the proposed program it is possible to calculate the availability whose result is 93.21% . The Municipal Government is interested in presenting an efficient slaughtering process, this is why this study presents not only the proposal of the implementation of the technical and administrative department of the maintenance management, but also the plant organization. In the first year, the investment is 69,065.93 USD which in turn generates 152,880.00 USD which pay the current expenses recovering with a medium-term investment recovery. Finally, the risk factors and environmental impact are analyzed and limited talking into account the effects generated at both the department and the plant for which the corresponding mitigation is proposed.

**BIBLIOGRAFÍA :**

- Gestión del Mantenimiento, Universidad Austral, Argentina. (doc.)
  
- Herramientas para la Gestión del Mantenimiento, TECSUP, Lima Perú 2008.  
  
(Seminario)
  
- TORRES, L.D. Mantenimiento su Implementación y Gestión. 2da.ed.  
  
Argentina: Paraninfo, 2005.
  
- TAVARES, L.A. Administración Moderna de Mantenimiento. Brasil:  
  
Pretince-Hall, 1996.
  
- Planificación y Programación del Mantenimiento, TECSUP, Lima Perú 2008.  
  
(Seminario).

**LINKOGRAFÍA :**

Implementación Técnica de Mantenimiento

[www.mantenimiento mundial.com](http://www.mantenimiento mundial.com)

2008 - 12 - 15

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 Antecedentes**

Según el registro oficial N° 409 del 22 de Agosto del 2009, amparado en la Ley Orgánica del Régimen Municipal del art 14 numeral 10, se crea el nuevo camal municipal en el Cantón La Joya de los Sachas, razón por la cual es necesario la organización de la planta diseñada para el faenamiento.

Para conocer más detalles de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, sobre la creación del camal revisar el Anexo 2.

El Gobierno Municipal se encuentra interesado en que se presente una propuesta organizacional para la planta, ya que el mantenimiento es fundamental para prestar un eficiente servicio de faenamiento por ello en el presente trabajo se propone la organización de este departamento.

Hasta la presente fecha se ha venido faenando 13 bovinos y un porcino diario de forma rudimentaria, sin las condiciones técnicas e higiénicas adecuadas, en el antiguo camal.

El nuevo camal está diseñado para el faenamiento de 50 bovinos, 20 porcinos, 20 ovinos diarios, el mismo que se encuentra en un 95% de su implementación. Esté permitirá asegurar el nivel de vida de la población a través de la comercialización de los productos cárnicos, cuya volumen de faenamiento se proyecta de acuerdo a la demanda del mercado.

La construcción del camal municipal, permitirá ofertar productos cárnicos de calidad, en el mercado local y nacional de acuerdo al proyecto.

### **1.2 Justificación**

El cantón la Joya de los Sachas, tiene 34135 habitantes, cuenta con un camal, construido hace 19 años, el mismo que no cumple con las condiciones básicas, para el faenamiento de reses. Cabe aclarar que los porcinos se faenan en lugares clandestinos lo que es más grave aún sin el cuidado y protección para el consumo humano.

Esto justifica la construcción del nuevo camal, que es indispensable, pues solucionará problemas de faenamiento y salubridad, a la vez se creará nuevas fuentes de trabajo. Y existirá un control sanitario que reúna los estándares de calidad exigidos por las normas sanitarias.

Dada la falta de un marco organizacional del camal municipal se ha visto la necesidad de estructurar el mismo, en las áreas administrativas, servicios y mantenimiento, para que pueda ser administrada desde el nivel superior hasta el operativo, esto permitirá obtener un proceso de calidad y de esta manera satisfacer las necesidades del cliente que es objetivo final del Municipio.

Al implementar el departamento de Gestión de Mantenimiento dentro del proceso productivo es necesario conocer las variables principales que lo conforman, como el número de equipos que operan en la planta, los niveles de producción, modos operativos, instalaciones y productos finales. Debido que la mayoría de metodologías o sistemas de mantenimiento exigen una base detallada de los equipos que se están evaluando, esto permitirá optimizar la planeación, ejecución, control y actuación del mantenimiento. Y de esta manera garantizar la confiabilidad y disponibilidad operacional de la planta de faenamiento, de allí la necesidad de implementarlo.

### **1.3 Delimitación y formulación del problema**

Las zonas afectadas comprenden unas 8 parroquias con sus centros poblados y comunidades rurales que se distribuyen en todo el cantón.

El problema central identificado, consiste en el faenamiento del ganado en condiciones antihigiénicas y antitécnicas que influyen en la calidad de la carne que consume la población, generando un efecto directo en la salud y en la rentabilidad de la actividad.

Como causas principales se identifica la carencia de infraestructura tecnológicamente aceptable, es decir el espacio físico (infraestructura civil), las instalaciones, métodos y técnicas utilizadas en todo el proceso de faenamiento, determinando efectos negativos, con un alto margen de riesgo en la contaminación de la carne, limitación de las posibilidades de incursión de nuevos mercados y baja rentabilidad de la actividad.

Con el proyecto se plantea incrementar la capacidad del servicio, incidiendo directamente en la calidad del producto, reduciendo al mínimo la contaminación de la carne, los sistemas de conservación temporal y mejorando significativamente la oferta de faenamiento, lo que repercute en el incremento de la demanda y en las posibilidades de que el producto cárnico de la Joya de los Sachas capture nuevos segmentos de mercado a nivel regional, por su calidad.

#### **1.4      Objetivos**

##### **1.4.1      Objetivo general**

Implementar el departamento técnico y administrativo de Gestión de Mantenimiento del Camal Frigorífico Municipal del Cantón la Joya de los Sachas.

##### **1.4.2      Objetivos específicos**

- Analizar la situación actual del Camal Municipal.
- Organizar el departamento técnico y administrativo de Gestión de Mantenimiento.
- Determinar factores de seguridad, costos y medio ambiente.



## 2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El antiguo matadero Municipal fue creado hace 19 años y está localizado en el sector rural del Cantón la Joya de los Sachas, el mismo que fue construido sin considerar las normas técnicas e higiénicas de faenamiento, cabe señalar que al transcurrir el tiempo se ha deteriorado su infraestructura, por falta de un adecuado mantenimiento, por lo que ha tenido muchos llamados de atención y observaciones del Ministerio de Salud Pública, sin embargo la municipalidad ha estado realizando controles continuos, esto con la finalidad de que cumpla con las condiciones mínimas necesarias para que siga funcionando, pero es imposible, en vista que el faenamiento se lo realiza en forma rudimentaria, es decir en el piso, con personal no capacitado, esto dando lugar a que la carne faenada en este lugar no sea apta para el consumo. Estas fueron las premisas para obligar a que se construya un Camal con todas las características técnicas y de salubridad, utilizando el mismo espacio físico del antiguo matadero.



**Figura 2.1:** Matadero Municipal antiguo



**Figura 2.2:** Camal Municipal actual

### 2.1 Ubicación del Camal Frigorífico Municipal

### 2.1.1 Macro-localización

País: Ecuador

Región: Amazónica

Provincia: Francisco de Orellana

### 2.1.2 Micro-localización

Cantón: La Joya de Los Sachas

Parroquia: La Joya de Los Sachas

Ubicación: Vía Mariscal Sucre a 2.1 Km de la Av. Fundadores

(\*) Para mayor detalle de la ubicación geográfica del Camal, revisar el Anexo 1.

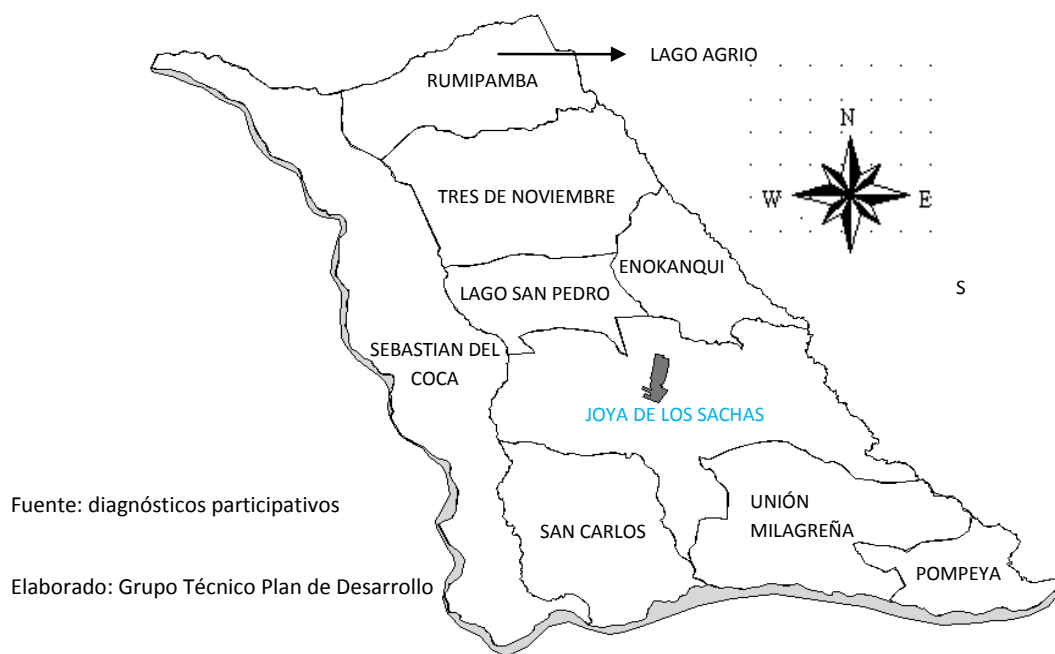


Figura 2.3: Mapa del Cantón la Joya de los Sachas

## 2.2 Descripción de las zonas que componen el camal

Las zonas que componen la planta de faenamiento de animales (vacunos, porcinos) destinados al consumo humano son las siguientes:

### a) Zona de descarga del ganado para las especies

- Registro numérico y de propiedad
- Lavado de camiones de transporte de los animales

### b) Zona de corrales para las especies

- Examen ante mortem

### c) Zona de mangas y traslado

- Arreo de animales
- Pesaje en pie
- Duchado

### d) Zona de faenamiento, ganado vacuno

- Noqueo
- Izado
- Yugulado - Ligadura de esófago
- Degüello - Lavado de cabeza
- Corte de patas y transferencia al sistema de rieladura
- Preparación de flancos – Ligadura de recto
- Desuello mecánico
- Fisura de esternón
- Evisceración
- Inspección de vísceras
- Fisurado de canal
- Inspección de canales
- Sellaje sanitario
- Lavado de canal
- Cuarteo de canal

### e) Zona de tratamiento de vísceras de ganado vacuno

- Recepción y separación de vísceras
- Lavado de estómago
- Lavado de intestinos

- Selección de patas. Cabezas y pieles
- Despacho de productos viscerales
- Evacuación de contenidos y despojos

**f) Zona de decomisos**

- Selección de residuos patológicos
- Incineración o cremación
- Evacuación de residuos

**g) Zona de oreo y despacho**

- Sellaje numérico de canales
- Pesaje de canales
- Oreo de canales
- Despacho de canales

**h) Zona de faenamiento porcinos**

- Noqueo
- Yugulado
- Escaldado
- Extracción de cerdas
- Rasurado
- Corte de patas
- Izado
- Flameado
- Fisurado de esternón
- Eviscerado
- Inspección de vísceras
- Fisura de canal
- Inspección de canales
- Sellaje sanitario
- Lavado de canal

**i) Zona de tratamiento de vísceras de ganado porcino**

- Recepción y separación de vísceras
- Selección de vísceras
- Lavado de estómago e intestinos
- Selección de patas
- Despacho de productos viscerales

- Evacuación de contenidos y despojos

**j) Zona de decomisos**

- Selección de residuos patológicos
- Incineración o cremación
- Evacuación de residuos

**k) Zona de oreo y despacho**

- Sellaje numérico de canales
- Pesaje de canales
- Oreo de canales
- Despacho de canales

**l) Zona de vestidores**

- Baño de limpieza corporal del trabajador
- Limpieza y lavado de la ropa de trabajo
- Baterías sanitarias de trabajadores

**m) Zona de cuarto de máquinas y taller**

- Su dimensionamiento dependerá de la capacidad de faenamiento de la planta.

**n) Zona de servicios complementarios**

- Baterías sanitarias para usuarios del servicio.
- Bar - Cafetería

**o) Zona de servicios administrativos**

- Secretaría
- Recaudación
- Administración
- Jefatura de Producción
- Sala de reuniones
- Baterías higiénicas.

**p) Zona de descarga de desechos orgánicos**

- Cajón para estiércol y desechos orgánicos sólidos

**q) Zona de tratamiento del efluente**

- Se considerará la incorporación del tratamiento del agua residual mediante una planta de tratamiento.

**r) Zona de parqueaderos**

- Se considerará el área de parqueo, dimensionada por la intensidad de uso de la planta.

### 2.3 Descripción de los equipos de la planta

En la actualidad existen equipos que se han adquirido y están instalados pero no en uso y son los siguientes:

#### 2.3.1 Equipos para el faenamiento de bovinos

##### 2.3.1.1 Aturdidor Neumático



**Figura 2.4:** Aturdidor

El aturdidor neumático es un equipo usado para el noqueo de bovinos, para su funcionamiento requiere de aire a alta presión y sus elementos son: carcasa, cámara de compresión, pistón, válvula, retenedor, proyectil de noqueo (shock).

**Tabla 2.1:** ATURDIDOR NEUMÁTICO

Características	
Marca:	POWER KNOCKER
Procedencia:	U S A
Modelo:	93000

##### 2.3.1.2 Tacle eléctrico de elevación



**Figura 2.5:** Tacle

El tecele es un equipo electromecánico utilizado en operaciones de elevación, transporte, traslado. Las características del motor es de 1HP/16RPM/230V/3~/60HZ, tiene una botonera de control, electro freno de suspensión de carga, cable concéntrico flexible de conexión de 1.80m de largo y la cadena de acero que elevar hasta 5m de altura.

**Tabla 2.2: TECLE ELÉCTRICO DE ELEVACIÓN**

Características	
Marca:	BUDGIT-CM-DEMA G
Procedencia:	USA
Capacidad:	1.0 Toneladas

#### 2.3.1.3 Sierra eléctrica 250



**Figura 2.6: Sierra 250**

La sierra eléctrica BEST & DONOVAN es impulsada por un motor jaula de ardilla, La misma que está diseñada para partir el esternón (pecho) del animal, sus características son: 2 HP, 220V/3~/60HZ/1725 RPM, la transmisión del movimiento se lo realiza a través de la caja reductora incorporada. El motor es hermético protegido contra la humedad por medio de una carcasa de aluminio y acero inoxidable, posee 2 switch de control para seguridad del operador.

**Tabla 2.3: SIERRA ELÉCTRICA**

Características	
Marca:	BEST & DONOVAN
Procedencia:	USA
Modelo:	"250"
Capacidad:	65 - 70 reses/hora

#### 2.3.1.4 Esparrancador eléctrico



**Figura 2.7:** Esparrancador

El esparrancador es un equipo electromecánico accionado por un motor eléctrico SIEMENS de 1HP /220V / 60Hz/3~, el mismo que transmite el movimiento por medio de una cadena a un eje sin fin, para abrir a la res y sus características son las siguientes:

**Tabla 2.4:** ESPARRANCADOR ELÉCTRICO

Características	
Marca:	ACERINO X
Procedencia:	USA
Modelo:	RJ100
Longitud:	1.50m

#### 2.3.1.5 Sierra de cinta



**Figura 2.8:** Sierra de cinta

La sierra eléctrica opera con un motor de 2 HP, un voltaje de 220V/60Hz/3~/1725 RPM. Posee doble switch de accionamiento para seguridad del operador y un cable concéntrico. Esta herramienta está herméticamente protegida contra el agua, humedad y polvo por medio de una carcasa de aluminio y acero inoxidable. La vibración de la máquina es menor a 123 decibeles (dB), su velocidad es menor a 1,41m/s y el ruido es menor a 81 (dB).



**Tabla 2.5: SIERRA DE CINTA .**

Características	
Marca:	BEST & DONOVAN
Procedencia:	USA
Modelo:	BANDMASTER BM-V-SDB
Capacidad:	65 – 70 Reses/ hora

### 2.3.2 Equipos para el faenamiento de porcinos

#### 2.3.2.1 Aturdidor eléctrico de porcinos

**Figura 2.9: Aturdidor**

El aturdidor eléctrico es un equipo que trabaja con 120V/60Hz/1~, empleado para inmovilizar al porcino a través de una descarga eléctrica dependiendo del peso. Las partes que lo conforman son: cable de conexión, indicador de encendido, switch de encendido y apagado, selector de posiciones (alto-bajo) voltaje, selector variador de voltaje, control de tiempo, fusible de 15 amperios.

**Tabla 2.6: ATURDIDOR DE PORCINOS**

Características	
Marca:	BEST & DONOVAN
Procedencia:	USA
Modelo:	E-S
Rango de voltaje:	360V.-580V. AC

#### 2.3.2.2 Peladora de porcinos

**Figura 2.10: Peladora de porcinos**

Máquina electromecánica que permite el desprendimiento de la cerda mediante la acción de golpe y fricción continua de las aspas, sobre la superficie corporal del porcino, previo de haber ingresado a la tina de escaldado a una temperatura de 65 a 70 grados centígrados.

**Tabla 2.7: PELADORA**

Características	
Marca:	ACERINOX
Procedencia:	Nacional
Capacidad:	500 libras

### 2.3.3 Equipos complementarios

#### 2.3.3.1 Hidrolavadora Ghibli



**Figura 2.11: Hidrolavadora**

Este equipo es de alta presión, equipado con mangueras, cañerías, motor de 3HP, manómetro, filtro, boquilla y su temperatura máxima de operación es de 140°C.

**Tabla 2.8: HIDROLAVADORA GHIBLI**

Características	
Marca:	GHIBLI
Procedencia:	ITALIA
Capacidad:	2600 PSI.
Caudal:	4 m <sup>3</sup> /hora

### 2.3.3.2 Unidad condensadora



**Figura 2.12:** Unidad Condensadora

La unidad condensadora es un intercambiador de calor, su función es condensar los gases que provienen del moto-compresor, sustrayendo del fluido el calor sensible y calor latente con el empleo de aire forzado, con el uso del moto-ventilador del condensador, posteriormente el líquido cruzará la válvula de expansión termostática (VET) la misma que reduce la presión y la temperatura, regula el paso del refrigerante hacia el evaporador, a la vez controla la variación de la temperatura en el evaporador. Cuando la válvula solenoide está energizada la presión tiende a subir activando al presostato y volviendo a encender al moto-compresor repitiendo su ciclo de funcionamiento.

La unidad está constituido por: Compresor, condensador, manómetro, válvula expansión termostática (VET), moto-ventilador, filtro, termostato y presostato.

### 2.3.3.3 Unidad evaporadora



**Figura 2.13:** Unidad evaporadora

La cámara de frío es usada para conservar productos que pueden descomponerse. El evaporador está diseñado de tal forma que en su interior hierva el fluido y extraiga las calorías del producto y del medio circundante así se produce el proceso latente (Líquido - Gas), o sea un cambio de estado, con una temperatura constante. La temperatura de evaporación es menor a la temperatura del cuarto frío, así tenemos una refrigeración continua manteniendo el ambiente frío. En el

evaporador se producen el efecto refrigerante, que es el proceso real en el cual el evaporador va absorber las calorías. Al encender el moto-ventilador del evaporador, se obtiene una evaporación por aire forzado.

**Tabla 2.9: UNIDAD CONDENSADORA**

Características	
Marca:	DANFOSS
Procedencia:	MEXICO.
Modelo:	HCM036E20N
Refrigerante:	R22

#### 2.3.3.4 Sistema de bombeo hidroneumático



**Figura 2.14: Sistema de bombeo**

Es un sistema de bombeo pre-cargado de almacenamiento de agua a presión, trabaja en forma combinada el fluido con el aire, utiliza un diafragma de membrana flexible y removible forma un reservorio completamente aislado que impide el contacto del agua con el aire, lo que evita la pérdida de la presión.

Sus partes son: Una bomba centrífuga acoplada a un motor eléctrico de corriente alterna (CA) de 2HP/220V/3~/3500 R.P.M., tablero de control y protección y tanque vertical de 20 Gls.

**Tabla 2.10: SISTEMA DE BOMBEO**

Características	
Marca:	Hidromax
Procedencia:	USA
Modelo:	VF121P500AU220P
Tipo:	Hidromax VF
Presión:	65 psi (45 mca)

#### 2.3.3.5 Compresor Campbell



**Figura 2.15:** Compresor

El compresor horizontal de cabezote simple, tiene como función principal comprimir el aire para el accionamiento de los elementos neumáticos, el tanque tiene una capacidad de almacenamiento de aire de 200PSI, la potencia instalada del motor es de 5HP/208-230/460V/3~ el mismo que transmite el movimiento a la polea conducida del compresor por medio de bandas cuyo régimen de giro es de 1755RPM, el aire a presión es específicamente utilizado para la operación del aturdidor neumático de bovinos.

**Tabla 2.11:** COMPRESOR CAMPBELL

Características	
Marca:	CAMPBELL HAUSFELD
Procedencia:	USA
Modelo:	MP345800AJ

#### 2.3.3.6 Unidad de mantenimiento



**Figura 2.16:** Unidad de mantenimiento

La unidad de mantenimiento se emplea para detener las partículas sólidas que contiene el aire comprimido en suspensión, regular la presión del aire comprimido, eliminar el agua condensada arrastrada por el aire que va a ser utilizado por el aturdidor de bovinos. Las partes constitutivas son:

Regulador de goteo de aceite, visor óptico, salida de aire comprimido, nivel máximo de aceite, Venturi, depósito de plástico, nivel mínimo de aceite, tubo de aspiración, entrada de aire, válvula de retención de aceite y cámara de depósito de aceite.

**Tabla 2.12: UNIDAD DE MANTENIMIENTO**

Características	
Marca:	MASTER NEUMATIC.
Procedencia:	U S A
Modelo:	BFD 70-4
Presión Máx:	200 PSI
Temperatura:	79°C

## 2.4 Procedimientos de faenamiento

### 2.4.1 Proceso de faenamiento de bovinos

#### 2.4.1.1 Corrales de bovinos



**Figura 2.17:** Corrales de bovinos

Los bovinos ingresan 12 horas antes del faenamiento, a los corrales de reposo, esto con el fin de que la res este desestresada, en ese lapso de tiempo no debe ingerir alimentos, únicamente deben beber agua.

#### 2.4.1.2 Manga de conducción del bovino



**Figura 2.18:** Manga de conducción

El ganado es dirigido desde los corrales de espera o reposo, por una manga donde se realiza el duchado a la res previo ingreso a la zona de faenamiento la misma que es accesible para un vacuno.

#### **2.4.1.3 Cajón de Noqueo**



**Figura 2.19:** Cajón de Noqueo

La res una vez en el cajón de noqueo es aturdida con la pistola de shock, la misma que no ocasiona la muerte solo el desmayo, e inmediatamente se cae y posteriormente se abre la compuerta para que resbale al lugar de izado.

#### **2.4.1.4 Izado de la res**



**Figura 2.20:** Izado del ganado bobino

Para izar el animal se debe amarrar la pata trasera subiéndolo de 4m a 5m, ocupando una distancia aproximada 3.5m hasta las patas delanteras, quedando entre la res y la superficie del piso un mínimo de 1m necesario para realizar el sangrado.

#### **2.4.1.5 Sangrado**



**Figura 2.21:** Sangrado

El sangrado de la res se realiza con un cuchillo de cabo antideslizante, introducido directamente a la yugular de la res, produciéndole un corte de 4 centímetros, evitando roturas en el bofe y de esta manera precautelamos que la sangre no se mezcle con desechos de vomito o gastrointestinales. Y especialmente que no se dañen la carne blanca del cuello.

#### **2.4.1.6 Desguelle**



**Figura 2.22:** Desguelle

Este procedimiento se lo realiza adjunto a la tina de sangrado, en donde se procede a realizar un corte en la nuca del animal, para luego proseguir con el corte restante, dejando como



parte final la cabeza de la res suspendida en un pedazo de piel o cuero, esto con el propósito de que la cabeza sea recogida aéreamente y transportada a su lugar de despoje.

#### 2.4.1.7 Corte de las patas



**Figura 2.23:** Corte de las patas.

Este procedimiento se lo realiza luego del desguello, posteriormente se ubica en una carretilla, y son transportadas al mismo lugar donde se almacenan las patas, cuero y cabezas para su tratamiento.

#### 2.4.1.8 Descuerado



**Figura 2.24:** Descuerado

Este procedimiento se lo realiza después de la conmutación o cambio de rieladura, sujetando de las dos extremidades al rodillo, se procede a quitar el cuero izándolo con la ayuda del teclé.

#### 2.4.1.9 Corte del esternón



**Figura 2.25:** Corte del esternón

Este corte lo realiza el operador con la sierra eléctrica en forma descendente, para dar cabida a la abertura de la caja torácica facilitando el eviscerado de la res.

#### 2.4.1.10 Eviscerado



**Figura 2.26:** Eviscerado

En la zona de evisceración de bovinos, se realiza el desprendimiento de todas las vísceras depositándoles en una mesa de transportación, que por gravedad llegan a un lugar destinado para su limpieza y desprendimiento de la bilis y cálculos.

#### 2.4.1.11 Corte de canal



**Figura 2.27:** Corte de canales

Posteriormente del despojo de la cabeza, patas, cuero y evisceración, la canal es dividida a lo largo de su línea media dorsal en dos medias canales e inmediatamente son lavadas a presión con abundante agua.

#### 2.4.1.12 Cuartos de res



**Figura 2.28:** Cuartos de res

Es muy necesaria que se realice este cuarteo de la res para facilitar la manipulación y transportación del producto, esto también se lo realiza con una sierra eléctrica o manual.

#### **2.4.1.13 Limpieza de grasas e impurezas cárnicas**



**Figura 2.29:** Limpieza de grasas

En este lugar se realizan la limpieza de grasas y otras impurezas que contienen por naturaleza los productos cárnicos.

#### **2.4.1.14 Oreo**



**Figura 2.30:** Oreo

En este espacio se realiza la inspección, control de calidad y el peso de la carne, luego se lo traslada al cuarto frío o se lo entregan directamente al propietario del ganado para su posterior comercialización.

### **2.4.2 Proceso de faenamiento de porcinos**

#### **2.4.2.1 Corrales de porcinos**

Los porcinos deben ingresar a corrales adecuados por un tiempo no menor de 6 horas antes del faenamiento para aumentar el glucógeno muscular perdido por el stress del transporte, y efectuar la inspección ante-mortem, en ese lapso de tiempo no debe ingerir alimentos.

#### **2.4.2.2 Manga de conducción del porcino**

Los porcinos son trasladados desde los corrales de reposo al cajón de noqueo por una manga de conducción que está diseñada para que se traslade un porcino a la zona de faenamiento.

#### **2.4.2.3 Inmovilización y noqueo**

El porcino una vez ingresado al cajón de noqueo se le aplica una descarga eléctrica provocándole el desmayo inmediato, posteriormente se abre la compuerta para que se deslice a la tina donde se realiza el sangrado.

#### **2.4.2.4 Izado y sangrado del porcino**

Para ejecutar el sangrado del porcino debe izarse 3 metros aproximadamente con un elevador eléctrico, dejando un espacio necesario entre el piso donde se recoge la sangre y las extremidades para que el operario realice el degüello, produciéndose el drenaje de la sangre.

#### **2.4.2.5 Escaldado**

El porcino es trasladado después del desangrado a través de la rieladura a la tina de escaldado, propiciando la dilatación de los folículos pilosos y por consiguiente el ablandamiento del pelaje por acción de la temperatura del agua 65°C.

#### **2.4.2.6 Extracción de cerdas**

Los porcinos una vez salido de la tina de escaldado, pasan a la peladora que realiza el desprendimiento de la cerda por acción de golpe y fricción de las aspas de pelado sobre la superficie corporal del porcino.

#### **2.4.2.7 Afeitado**

Retirado el cerdo de la peladora pasa a la mesa gambrelera, utilizada para receptar a los porcinos donde se suprimen las pezuñas y se rasuran las cerdas de forma manual.

#### 2.4.2.8 Eviscerado

El eviscerado se lo realiza en la mesa gambrelera realizando una incisión con un cuchillo de mango antideslizante desde la altura del cuello hasta el abdomen. Las mismas que se depositan sobre una mesa inclinada facilitando el traslado a la zona de tratamiento de vísceras de porcinos donde se procederá a la separación de éstas en rojas y blancas.

#### 2.4.2.9 Oreo

La zona de oreo es el lugar donde a los porcinos se les realiza la inspección y control de calidad, se verifica su peso y posteriormente se entrega al propietario del animal o se envían al cuarto frío.



**Figura 2.31:** Oreo de porcinos

### 2.5 Análisis administrativo

El Cantón La Joya de los Sachas fue creado mediante Registro Oficial número 996 del 09 de agosto de 1988, perteneciente a la provincia de Francisco de Orellana.

El antiguo Camal ha estado funcionando bajo la supervisión de la Comisaria Municipal y un guardia para la seguridad de las instalaciones, cabe recalcar que esta persona también realiza servicios de faenamiento con la asistencia de tres personas más para cumplir con esta labor desde su creación. Hay que aclarar que no existe una relación de dependencia de estas personas con la municipalidad, pues los ganaderos son los que se encargan directamente del pago de los faenadores. Posteriormente se contrato los servicios de un médico veterinario debido a los llamados de atención que ha tenido el Camal por problemas de insalubridad por parte del Ministerio de Salud Pública (MSP).

Las autoridades del Gobierno Municipal siendo consecuentes con la salud de los ciudadanos del Cantón, se han visto en la necesidad de implementar un nuevo Camal con el

equipamiento requerido para garantizar el servicio de faenamiento, amparados en la Ley Orgánica de Régimen Municipal, además de reglamentar su funcionamiento y comercialización mediante ordenanzas.

Para su funcionamiento el Camal continuara dependiendo del Gobierno Municipal de la Joya de los Sacha (G M JS) en forma administrativa y financiera y el control lo realizará exclusivamente la Comisaria Municipal conjuntamente con su administrador y el médico veterinario dentro de los límites de sus competencias. De la misma manera y por resolución se procederá a la contratación del personal operativo que cumpla las tareas de jefe de producción, secretaria, recaudador, faenadores, recibidor de ganado y guardias.

## **2.6 Puestos vigentes**

En el viejo Camal no existen puestos vigentes, debido a que los funcionarios antes mencionados solo realizan labores de regulación, control y vigilancia del proceso y sus instalaciones.

Con el nuevo proyecto de implementación se ha considerado una estructura orgánica que está encaminado a que se efectuó una mejor administración del Camal Frigorífico. El mismo que estará conformada por:

- Administrador
- Médico veterinario
- Recaudador – Guarda almacén
- Faenadores
- Lavadores de vísceras
- Guardianes
- Conserje

## **2.7 Cadena escalar de mando.**

En la actualidad no existe una cadena escalar de mando del antiguo Camal, debido a que cada funcionario pertenecen a diferentes dependencias, únicamente realizan tareas coordinadas de forma conjunta.

El nuevo Camal estará estructurado con una cadena escalar de mando planteado de la siguiente manera:



**Figura 2.32:** Organigrama Estructural (Proyecto)

- **Administración:** El administrador realizará acciones conjuntas con sus colaboradores, él será quien gestione el servicio de brindar el faenamiento y dependerán del Municipio.
- **Producción:** Estará integrado por el médico veterinario y los faenadores quienes serán responsables de realizar las tareas de faenar y mantener en buenas condiciones la planta.
- **Recaudación:** Sarán los encargados de la contabilidad que genere por el cobro de las tasas de permiso y faenamiento.
- **Servicios:** Cumplirán actividades relacionadas con la limpieza e higiene y la seguridad de los activos de las instalaciones del Camal.

## 2.8 Costos del personal y servicios básicos

Las remuneraciones del personal administrativo y de servicio que trabajan en el antiguo Camal Municipal, que tienen dependencia laboral con el Gobierno Municipal del Cantón la Joya de los Sachas son las siguientes:

**Tabla 2.13:** COSTOS DEL PERSONAL

Personal	Costo mensual	Costo anual
Comisario (Adm).	1025,00	12300,00
Veterinario (Adm).	1025,00	12300,00
Guardia (Serv).	480,00	5760,00
<b>Total en dólares</b>	<b>\$ 2530.00</b>	<b>\$ 30360,00</b>

Fuente: Gestión de planificación G.M.J.S

Los trabajadores contratados para el faenamiento en el antiguo Camal no tienen dependencia laboral con el Municipio, los mismos que son contratados por los propietarios del ganado para que realicen esta actividad.

**Tabla 2.14: COSTOS DE FAENADORES CONTRATADOS**

<b>Días laborables</b>	<b>Faenadores</b>	<b># de días laborables al mes</b>	<b>Pago diario C/U</b>	<b>Valor total</b>
Martes-Sábado	4	20	10	800,00
Domingo	7	4	15	420,00
<b>Total en dólares USD</b>				<b>\$ 1220,00</b>

Los costos de los servicios básicos del antiguo Camal los cubre el Municipio a través del departamento financiero. Solo se cancela el valor por el consumo de energía eléctrica, del agua potable no se paga debido a que en este sector no existe la red de distribución para el servicio, abasteciéndose del liquido vital desde el río que esta junto al matadero.

Con el nuevo proyecto el Gobierno Municipal de la Joya de los Sachas (G.M.J.S), plantean una propuesta referente a los costos para los servicios básicos, y el costo del personal que laborara en el nuevo Camal.

**Tabla 2.15: PERSONAL PROPUESTO POR EL GMJS**

<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Sueldo anual</b>
Director Administrativo	1	800	9600,00
Veterinario	1	500	6000,00
Secretaria	1	300	3600,00
Guardia	1	300	3600,00
Operadores	10	3000	36000,00
Cajera	1	300	3600,00
Recibidor de ganado	1	300	3600,00
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>5500 USD</b>	<b>66000,00 USD</b>

Fuente: Gestión de planificación G.M.J.S



**Tabla 2.16: SERVICIOS BÁSICOS**

Servicio	Unidad	Valor Total
Agua Potable	Litros	100,00
Energía Eléctrica	K w /h	500,00
Teléfono	Pulsaciones	50,00
<b>Total en dólares USD</b>		<b>\$ 650,00</b>

Fuente: Gestión de planificación G.M .J.S

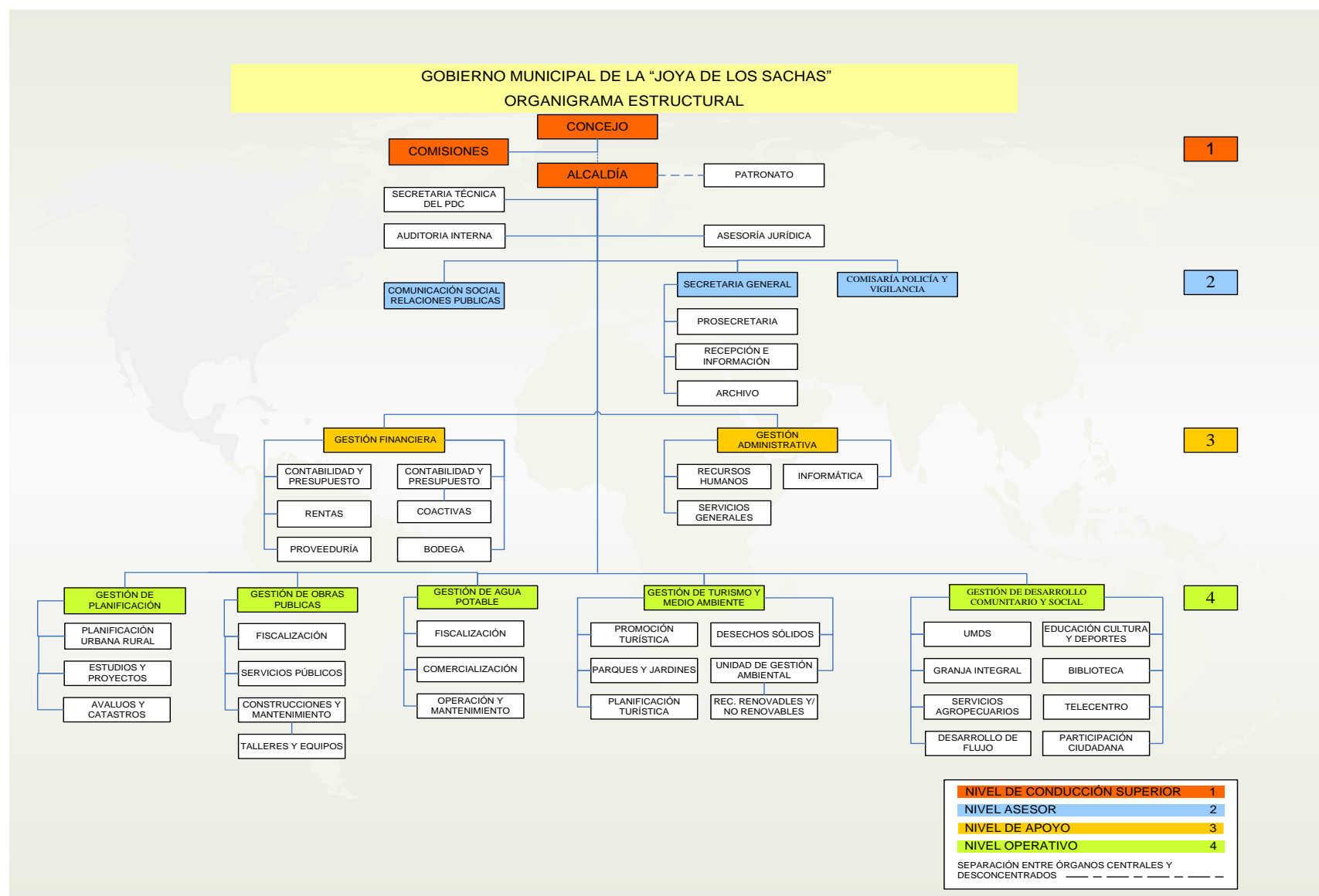
## 2.9 Organización-tipo de organización

El Gobierno Municipal de la Joya de los Sachas es una sociedad política autónoma descentralizada subordinada al orden jurídico constitucional del Estado, cuya finalidad es realizar el bien común a través de la participación de la rentas del estado y generando sus propios recursos económicos dentro de su jurisdicción, atendiendo las necesidades de la ciudad y de las parroquias rurales.

El Municipio es una institución que tiene independencia administrativa para la toma de decisiones en la cadena escalar de mando, la misma que se ejerce desde la autoridad máxima que es presidida por el Señor Alcalde del Cantón, quien delega responsabilidades a sus funcionarios, para mejorar la capacidad de gestión como respuesta a las necesidades de la colectividad.

### 2.9.1 Tipo de organización

La organización Municipal es extremadamente heterogénea y diversa, por lo tanto, dan lugar a una amplia variedad de tipos de sistemas organizacionales. El Alcalde es la autoridad quien toma las decisiones y delega a través de la cadena de mando.



**Figura 233** Organigrama Estructural del Gobierno Municipal de la Joya de los Sacha (GMS)

### 3. ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

#### 3.1 Organización administrativa

El objetivo de la propuesta se enfoca en que el Camal Frigorífico tenga independencia administrativa y financiera con la finalidad de dar respuesta de forma inmediata a las necesidades de operación y mantenimiento de la planta.

Respecto a la Ordenanza de funcionamiento en su artículo 1, el Camal Frigorífico es responsable de la planificación, organización y operación de los servicios relacionados con el faenamiento de todo tipo de ganado destinado para el consumo humano, de la distribución y transporte en condiciones higiénicas y de calidad.

Para conocer más detalles de la Ordenanza de Rastro, sobre el funcionamiento y control del faenamiento revisar el Anexo 3.

La propuesta para organizar el Camal, tiene el firme propósito de desconcentrar esta entidad de los órganos centrales, estableciéndose como una unidad externa del nivel de apoyo y teniendo dependencia directa únicamente con la alcaldía.

Una vez construido el Camal Frigorífico se debe ejecutar su organización, considerando que la nueva Constitución de la República del Ecuador en su artículo 225, numeral 4 de la Administración pública, permite crear personas jurídicas por acto normativo y cumpliendo con la Ley de Régimen Municipal en el Art. 63, numeral 1; relacionado a normar mediante Ordenanza, por lo que el gobierno autónomo descentralizado de la Joya de los Sachas puede dar viabilidad a la propuesta que se presenta en la figura 3.1, para garantizar la prestación de servicios de rastro.

#### 3.2 Estructura orgánica funcional

La estructura propuesta para la operación y mantenimiento tiene la finalidad de brindar un servicio de calidad, ya que la evolución del mantenimiento desde la segunda guerra mundial pasó a preocuparse, no solamente de corregir fallas sino también de evitar que las mismas ocurriesen,

razón por la cual el personal técnico de mantenimiento pasó a desarrollar el proceso de prevención de averías que juntamente con la corrección, completan el cuadro general de mantenimiento, descartando la idea que el mismo grupo de operación realiza el mantenimiento.

Además colocarlos en el mismo nivel jerárquico reducirá los problemas entre mantenimiento y producción, que se presentan cuando no se proporciona el tiempo para realizar las actividades planificadas de mantenimiento, o cuando hay sobre carga de las máquinas por retrasos en la producción, o se contratan operadores no capacitados, o cuando se culpa el mal mantenimiento de los equipos porque no se consiguen los estándares de calidad. Son innumerables los problemas que se pueden presentar en la vida cotidiana entre ambas partes.

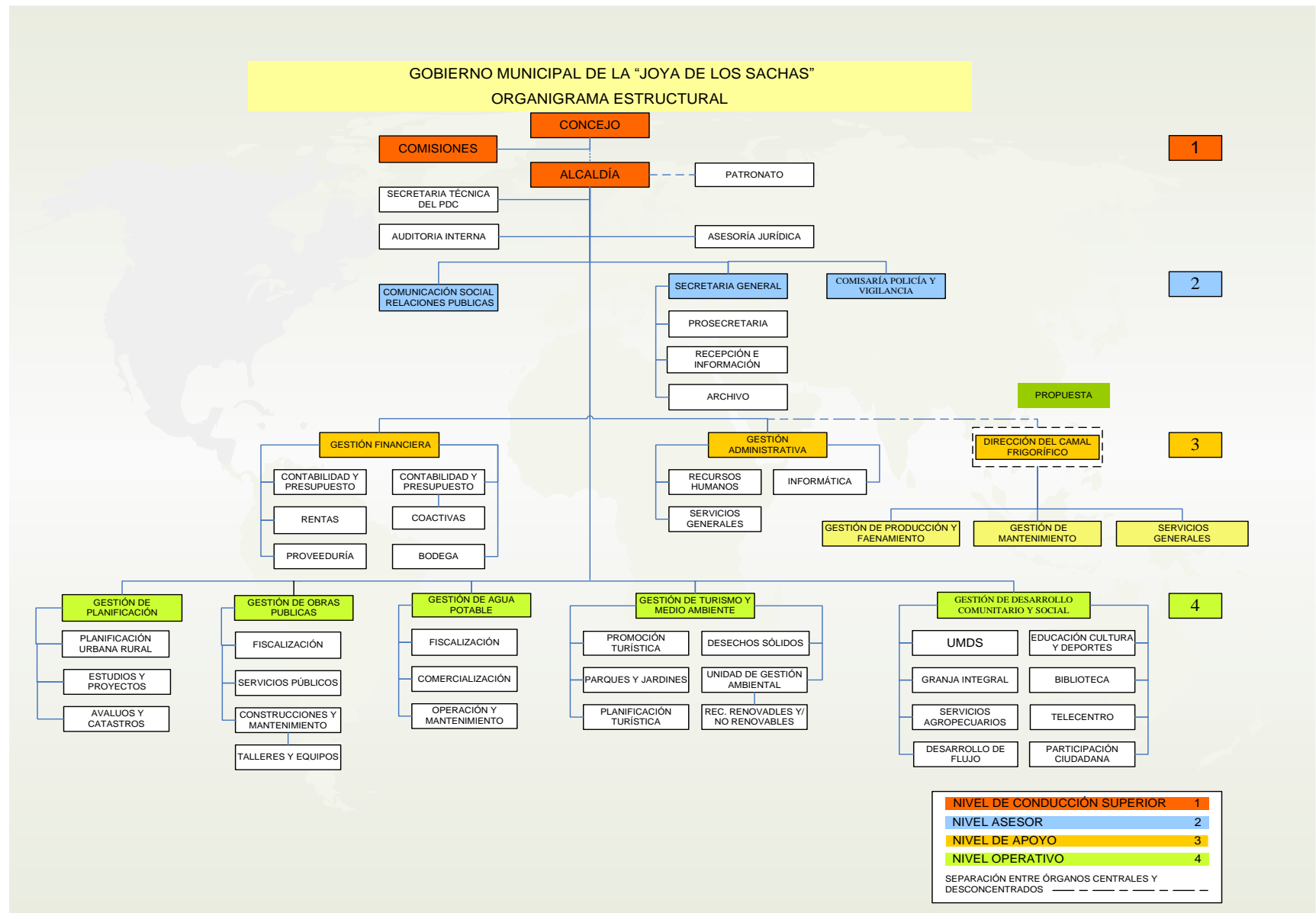
La línea de coordinación entre producción y mantenimiento permitirá sostener una planificación para realizar las actividades diarias y coordinar el programa de trabajo durante la semana siguiente, debiendo reunirse una vez por semana para llegar a una lista de trabajos mutuamente aceptada por todos.

El Camal Frigorífico estará estructurado administrativamente en su nivel superior por la Dirección General y tres departamentos operativos como son: Producción y Faenamiento, Gestión de Mantenimiento, y el de Servicios Generales como se demuestra en la figura 3.2.

### **3.2.1 Estructura orgánica funcional del departamento de mantenimiento.**

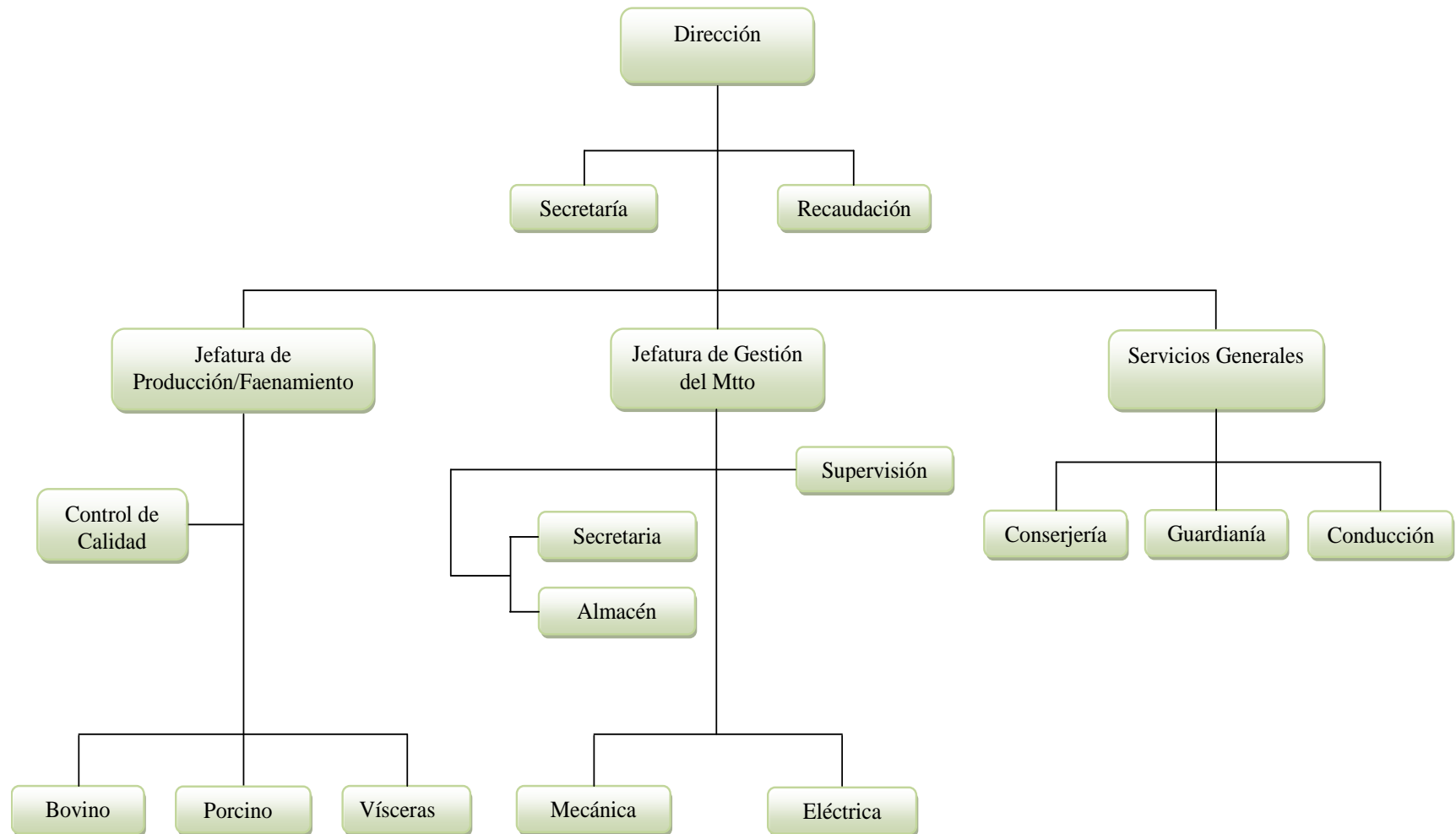
Al empezar el funcionamiento de una planta de faenamiento nueva, es necesario tomar las medidas precautelatorias, para garantizar la disponibilidad y la confiabilidad de los sistemas, máquinas, equipos e instalaciones; desde el mismo instante en que se empieza a servir a la comunidad y para el efecto se propone la organización de un departamento de gestión del mantenimiento, desde antes de la puesta en marcha, como se demuestra en las figuras 3.3.

Este departamento debe con un sistema de planificación y control del mantenimiento (PCM), con la finalidad de analizar los resultados obtenidos durante su implantación. Además la implementación de la gestión en mantenimiento tiene como primera fase definir un plan directriz de actuación, que deberá guardar coherencia con el plan estratégico del camal.



**Figura 31:** Organigrama Estructural del Gobierno Municipal “Joya de los Sacha” (Propuesta para el Canal Municipal)

**GOBIERNO MUNICIPAL DE LA "JOYA DE LOS SACHAS"**  
**CAMALERÍA GRIETA MUNICIPAL**  
**ORGANOGRAMA ESTRUCTURAL (PROPUESTA)**



**Figura 32** Organograma Estructural del Camal Municipal.

## GOBIERNO MUNICIPAL DE LA “JOYA DE LOS SACHAS”

## CAMAL FRIGORÍFICO MUNICIPAL

## ORGANIGRAMA POSICIONAL (PROPUESTA)

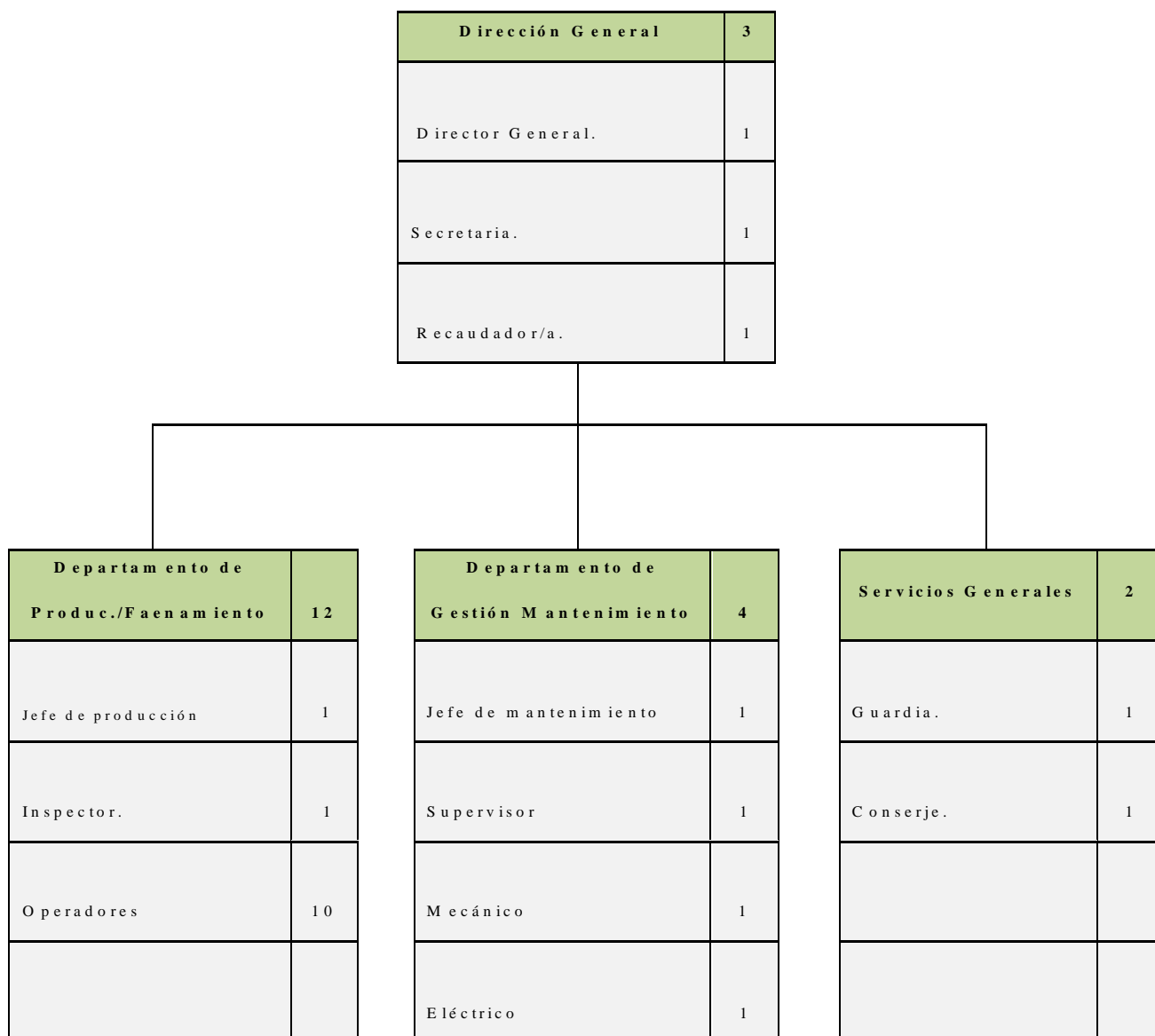


Figura 3.3: Organigrama Posicional del camal.

## GOBIERNO MUNICIPAL DE LA "JOYA DE LOS SACHAS"

## DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

## ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL (PROPUESTA)

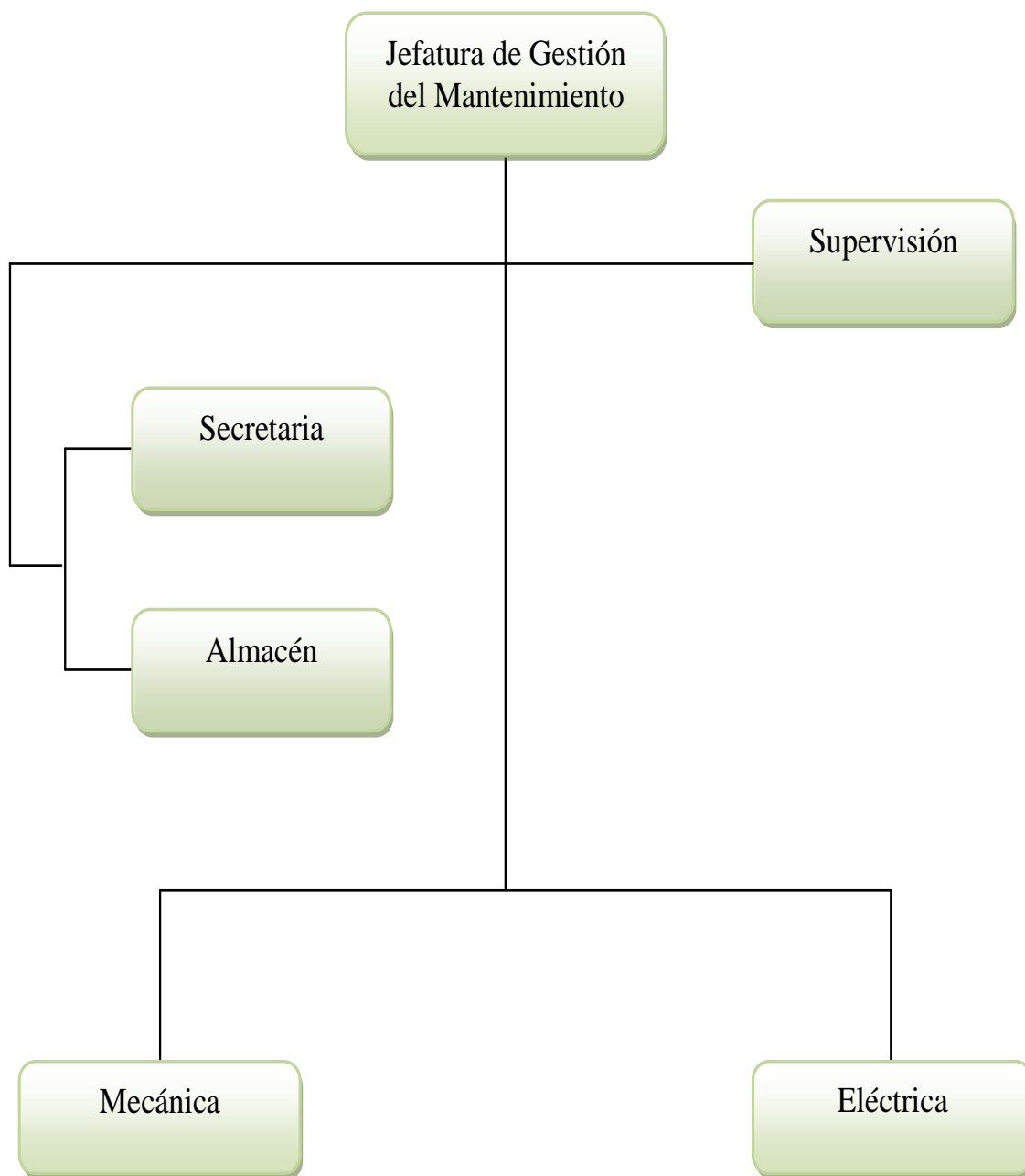


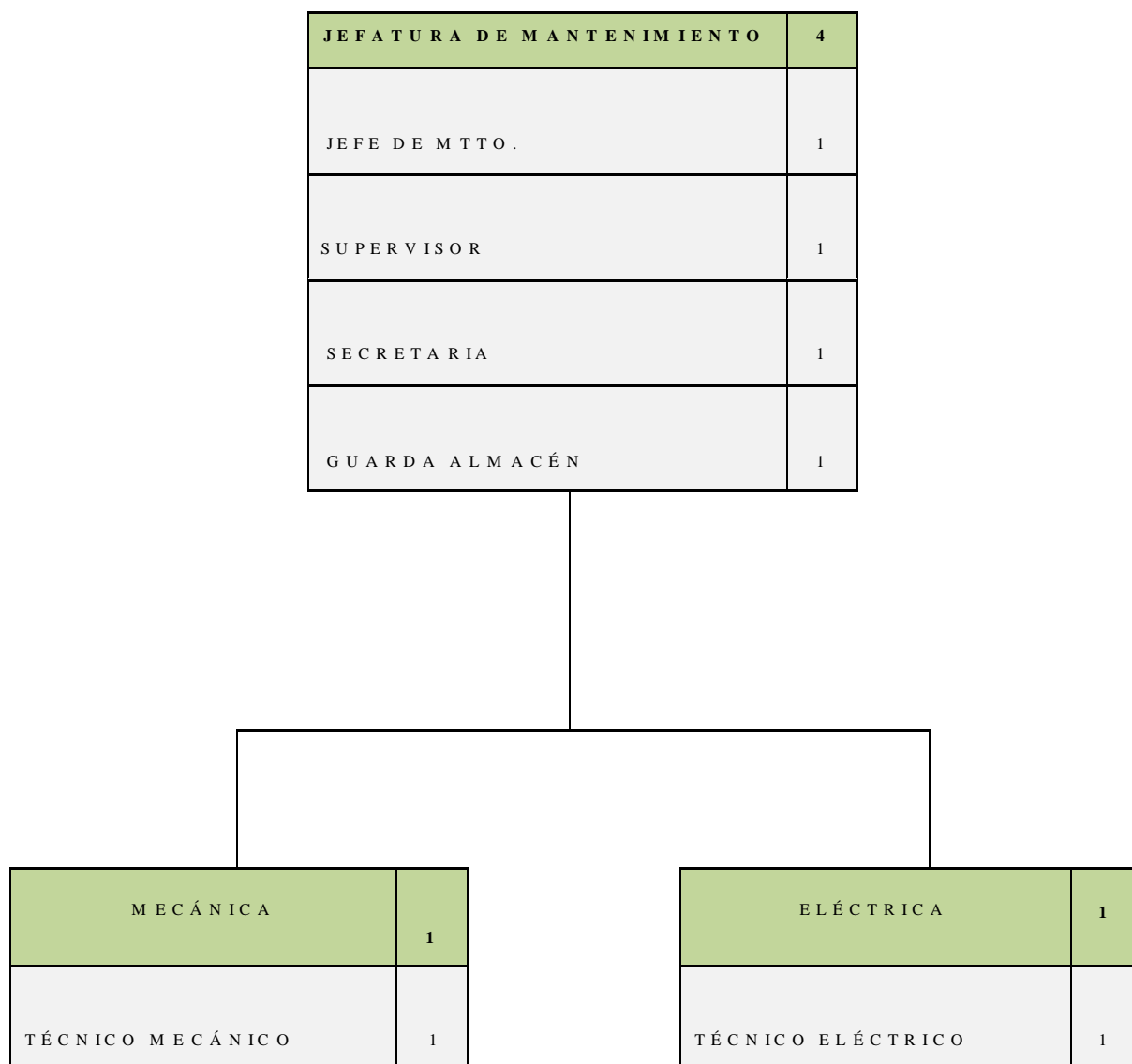
Figura 3.4: Organigrama Estructural del Departamento de Mantenimiento.



**G O B I E R N O   M U N I C I P A L   D E   L A   “ J O Y A   D E   L O S   S A C H A S ”**

**D E P A R T A M E N T O   D E   G E S T I Ó N   D E L   M A N T E N I M I E N T O**

**O R G A N I G R A M A   P O S I C I O N A L   ( P R O P U E S T A )**



**Figura 3.5:** Organigrama Posicional del Departamento de Mantenimiento

**G O B I E R N O   M U N I C I P A L   D E   L A   “ J O Y A   D E   L O S   S A C H A S ”**

**D E P A R T A M E N T O   D E   G E S T I Ó N   D E L   M A N T E N I M I E N T O**

**O R G A N I G R A M A   F U N C I O N A L   ( P R O P U E S T A )**



**Figura 3.6:** Organigrama Funcional del Departamento de Mantenimiento

## H O J A S D E D E T A L L E S D E F U N C I O N E S

**Título del puesto:** Jefatura de Gestión del Mantenimiento.

**Naturaleza:** Planificar, Organizar, dirigir, integrar, coordinar y controlar tareas de Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Predictivo.

**Características:** Este puesto se caracteriza por su responsabilidad administrativa y por el cumplimiento de procedimientos técnicos para el manejo total del departamento.

**Funciones y responsabilidades:**

Dar cumplimiento a las instrucciones y normas, emanadas del nivel superior, relacionadas con el mantenimiento preventivo.

- Coordinar con la Jefatura de Producción y Servicios Generales.
- Asignar responsabilidades de mantenimiento a sus colaboradores.
- Prevenir el mal uso del material o equipo a su cargo, adoptando medidas correctivas pertinentes.
- Presentar los informes de las evaluaciones técnicas administrativas.
- Presentar el presupuesto anual de mantenimiento.
- Programar los costos de mantenimiento que más se ajusten a la realidad del departamento.
- Desarrollar el plan de mantenimiento anual detallando la información requerida para los técnicos.
- Aplicar los indicadores de mantenimiento para evaluar la gestión.
- Emplear metodologías para localizar y eliminar averías de los equipos y máquinas.
- Controlar y verificar las reparaciones efectuadas por los técnicos de mantenimiento y medios auxiliares.
- Elaborar el calendario de vacaciones del personal

**Requisitos mínimos exigibles:**

**Educación:** Título de Ingeniero de Mantenimiento.

**Experiencia mínima:** 1 año en posiciones idénticas.

**Responsabilidades del superior:**

Dotar de todos los recursos necesarios para el cumplimiento de las funciones y evaluar resultados.

## H O J A S D E D E T A L L E S D E F U N C I O N E S

**Título del puesto:** Supervisor de Mantenimiento.

**Naturaleza:** Supervisar y controlar todos los trabajos a realizarse por los técnicos.

**Características:** Este puesto se caracteriza por la ejecución técnica de la programación del mantenimiento.

**Funciones y responsabilidades:**

- Supervisar el funcionamiento de los equipos.
- Gestionar el mantenimiento desde el punto de vista técnico.
- Tomar las medidas necesarias para la optimización del mantenimiento.
- Presentar la información técnica a fin de retroalimentar el sistema de mantenimiento.
- Identificar los problemas que se presenten en la realización de los trabajos y notificar.
- Sugerir propuestas para simplificar los trabajos y perfeccionar los métodos empleados en el mantenimiento.
- Organizar el abastecimiento de materiales, componentes y combustible.
- Controlar el abastecimiento de materiales, repuestos y herramientas.
- Elaborar tarjetas de asistencia.
- Controlar la asistencia del personal.
- Controlar la seguridad de los trabajadores de la planta.

**Requisitos mínimos exigibles:**

**Educación:** Tecnólogo de Mantenimiento.

**Experiencia mínima:** 1 año

**Educación Adicional:** Cursos de neumática, refrigeración, seguridad Industrial.

**Responsabilidades del superior:**

Dotar de todos los recursos necesarios para el cumplimiento de las funciones y evaluar resultados.

## HOJAS DE DETALLES DE FUNCIONES

**Título del puesto:** Secretaría.

**Naturaleza:** Realizar pedidos, llevar en orden los archivos del departamento y atender a los clientes.

**Características:** Se caracteriza por realizar funciones administrativas de carácter oficioso.

### Funciones y responsabilidades:

Es la persona encargada de realizar tareas rutinarias de carácter.

- Enviar y recibir fax.
- Atender al público y llamadas telefónicas.
- Entregar turnos de faenamiento.
- Archivar, enviar y recibir la documentación.
- Redactar cartas, oficios, solicitud, correspondencias.
- Archivar la información de las órdenes de trabajo emitidas por los técnicos o jefes de mantenimiento.

### Requisitos mínimos exigibles:

**Educación:** Título de bachiller técnico en secretariado.

**Experiencia mínima:** 1 año.

**Educación Adicional:** Curso de computación (Excel, Word.)

### Responsabilidades del superior:

Dotar de todos los recursos necesarios para el cumplimiento de las funciones y evaluar resultados.

## H O J A S D E D E T A L L E S D E F U N C I O N E S

**Título del puesto:** Guarda-Almacén.

**Naturaleza:** Registra el ingreso y egreso de los recursos del almacén, para mantener actualizado el inventario.

**Características:** Esta clase de puestos se caracteriza por proporcionar información al departamento de mantenimiento y otras áreas referente al inventario del almacén tanto de ingresos como de egresos.

**Funciones y responsabilidades:**

- Recibir y custodiar los materiales, repuestos y herramientas entregados.
- Suministrar materiales, repuestos y herramientas al personal de mantenimiento y faenadores.
- Solicitar por escrito oportunamente las necesidades del almacén.
- Mantener las herramientas y equipos calibrados bajo estándares establecidos.
- Almacenar los materiales fungibles consumibles en espacios confinados.
- Codificar y clasificar a los suministros de la planta para su posterior almacenamiento.

**Requisitos mínimos exigibles:**

**Educación:** Título de bachiller técnico en mecánica industrial.

**Experiencia mínima:** 1 año.

**Educación Adicional:** Cursos técnicos.

**Responsabilidades del superior:**

Dotar de todos los recursos necesarios para el cumplimiento de las funciones y evaluar resultados.

## HOJAS DE DETALLES DE FUNCIONES

**Título del puesto:** Técnicos de Mantenimiento.

**Naturaleza:** Ejecutar trabajos de mantenimiento programados y los imprevistos.

**Características:** Este puestos se caracteriza por ejecutar tareas de mantenimiento preventivas y correctivas en el campo eléctrico, mecánico, neumático, de refrigeración, entre otros.

### Funciones y responsabilidades:

- Ejecutar las tareas de mantenimiento eléctrico y mecánico en la planta.
- Informar de los inconvenientes presentados en la ejecución de las actividades de mantenimiento, a su inmediato superior.
- Solicitar los materiales necesarios oportunamente.
- Realizar las actividades diarias de inspección, revisión, limpiezas, ajustes y lubricación.
- Elaborar la solicitud de trabajo para la realización de reparaciones imprevistas.
- Sugerir los cambios para reducir los tiempos de las tareas de mantenimiento.

### Requisitos mínimos exigibles:

Educación: Título de técnico superior o bachilleres en especialidades técnicas. (Electricidad, Mecánica).

**Experiencia mínima:** 2 años.

### Responsabilidades del superior:

Dotar de todos los recursos necesarios para el cumplimiento de las funciones y evaluar resultados.

### 3.3 Políticas generales de mantenimiento.

No se podría hablar de políticas sin antes conocer los objetivos del departamento de gestión del mantenimiento, los mismos que se deben actualizar cada año, previa revisión de los resultados de la auditoría de mantenimiento; esto incluye una estricta y una suave.

La auditoría estricta consiste en una inspección adecuada de toda la planta, empleando una lista de verificación bien definida y un mecanismo de evaluación.

La auditoría suave por otro lado, audita la gestión del mantenimiento y las habilidades del sistema técnico para asegurar los logros a mediano y largo plazo.

#### **Objetivo general:**

Lograr el máximo nivel de rendimiento de las máquinas, equipos e instalaciones asegurando los estándares de calidad de los productos; la seguridad de las personas y la optimización de costos de mantenimiento.

#### **Objetivos específicos:**

- Llevar a cabo una inspección sistemática de todas las instalaciones, máquinas y equipos con intervalos de control preestablecidos para detectar oportunamente cualquier anomalía, generando y manteniendo los registros adecuados.
- Reducir el tiempo de paralización de los equipos que afectan la operación.
- Efectuar las reparaciones de emergencia en periodos de tiempo reducidos, empleando métodos previamente analizados.
- Implementar políticas de seguridad e higiene laboral.
- Reducir los costos de mantenimiento.

Las políticas del departamento de gestión del mantenimiento; considerando que los equipos no están exentos a fallos por el uso a las que están expuestos, sufren un proceso irreversible de desgaste, envejecimiento y por ende una disminución de su eficiencia dentro del periodo de funcionamiento para lo cual se implementaran medidas que permitan alcanzar los objetivos.



### 3.3.1 Políticas del horario de trabajo del personal de mantenimiento.

La programación de mantenimiento preventivo se debe elaborar, tomando en cuenta el horario del trabajo del personal de mantenimiento.

El total de horas-hombres requeridas para efectuar un trabajo debe ser considerado precisamente en base a la mano de obra disponible dentro de un horario pre-establecido.

En este sentido significa que se deberá en ciertos casos prolongar los horarios o aumentar los turnos en caso de falta de personal para cumplir el trabajo. Por último contratar eventualmente, servicio de mano de obra externa a la empresa privada para solucionar los problemas que requieran de personal capacitado, herramientas o equipos necesarios, empleando técnicas de mantenimiento predictivo como análisis de aceite, vibraciones, etc.

### 3.3.2 Políticas de mantenimiento acorde con la categoría de los equipos.

Esta política es muy importante para la toma de decisiones al momento de ejecutar el mantenimiento en cada una de las maquinas y equipos de la planta.

**Tabla 3.1: POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS**

EQUIPOS	MANTENIMIENTO	POLÍTICAS
CATEGORÍA A	PREDICTIVO	TÉCNICAS DE MANTTO.
CATEGORÍA B	PREVENTIVO	SISTEMA DE M.P.P.
CATEGORÍA C	CORRECTIVO	REPARACIONES IMPREVISTAS

### 3.3.3 Grupo de gestión del mantenimiento.

Para el análisis y solución de los problemas que se pueden presentar, en las instalaciones del camal, se plantea crear el grupo de gestión del mantenimiento (GGM), teniendo como objetivo incrementar la disponibilidad, analizar las pérdidas de rendimiento, las condiciones de los equipos, revisar el historial (Bitácora) y la información de fallos y paros, el mismo que estará conformado por los integrantes del departamento desde el nivel ejecutivo hasta el operativo que se reunirán una vez por semana para identificar y analizar las dificultades

de las maquinas o equipos y luego idear soluciones y propuestas aplicando sus conocimientos y experiencias.

### 3.4 Indicadores de mantenimiento

Los indicadores de gestión de mantenimiento son herramientas que permiten evaluar, evidenciar y controlar las actividades de mantenimiento que se han planificado en el departamento para el entorno productivo del camal. Esta información será útil para conocer cuan eficiente es la gestión tras un análisis y tomar las decisiones correctivas acertadas sobre los trabajos que se deben realizar, para mejorar los resultados.

Para el uso y aplicación de los indicadores se requiere los datos técnicos de las maquinas y equipos, para ello se clasifica por áreas o zonas y se establece el total de las horas de operación y mantenimiento, de este último se tiene referencia en la programación de mantenimiento.

A continuación se procederá a calcular los tiempos totales de operación (T.Op.) de los equipos para el semestre:

$$T.Op = \frac{\text{Tiempo de funcionamiento} \times \text{N.º de operaciones al día} \times \text{N.º de días al semestre}}{60\text{min}} \quad (3.1)$$

Así por ejemplo para frigorífico que se presenta en la tabla 3.2 se tiene el siguiente análisis.

$$T.Op = \frac{0.15 \times 12 \times 144}{60} = 432 \text{ Horas}$$

Donde:

0.15 – Tiempo de funcionamiento del frigorífico

12 – Número de operaciones al día

144 – Días al semestre

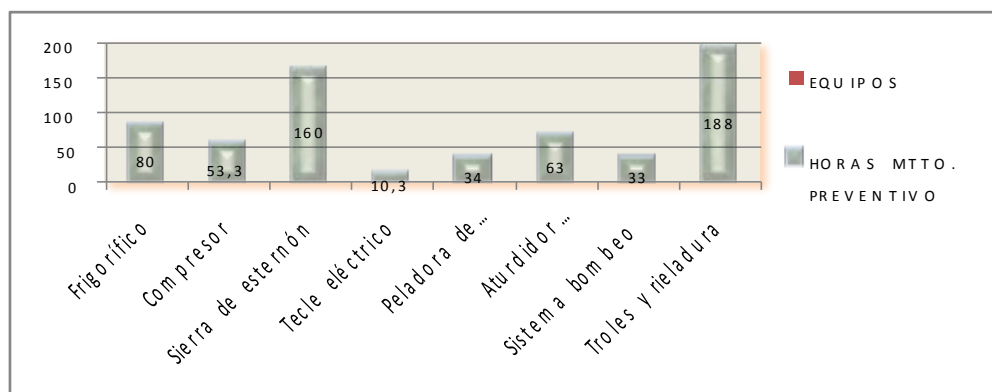
**Tabla 3.2:** HORAS DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS PARA EL SEMESTRE

Equipos	Tiempo de funcionamiento	N° Opera. al día	N° días al semestre	T. Operación semestral H
Frigorífico	0.15	12	144	432
Compresor	0.12	24	144	691
Sierra de esternón	0.03	50	144	360
Tecle	0.03	50	144	360
Peladora	0.05	20	144	240
Aturdidor neumático	0.01	50	144	120
Sistema bombeo agua	0.30	8	144	576
Sistema de rieladura	6H	1	144	864

Los datos que a continuación se presentan en la tabla 3.3 son obtenidos de la programación del mantenimiento preventivo y correctivo de cada uno de los equipos que posteriormente se verá en el sistema de mantenimiento para la planta y las horas de operación son tomadas de la tabla 3.2.

**Tabla 3.3:** T. DE H. DE MTTO. CORRECTIVO, PREVENTIVO Y OPERACIÓN

Equipos	T. Horas Operación	H. M tto Correctivo	H. M tto Preventivo	$\Sigma$ N° Horas M tto C/P.
Frigorífico	432		80	80
Compresor	691	1	53.30	54.30
Sierra de esternón	360		160	160
Tecle	360	2	10.30	12.30
Peladora	240	1	34	35
Aturdidor neumático	120		63	63
Sistema bombeo agua	576		33	33
Sistema de rieladura	864		188	188
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>3643</b>	<b>4</b>	<b>622</b>	<b>626</b>

**Figura 3.7:** Horas de mantenimiento preventivo para los equipos

A continuación se describen los indicadores más usuales que se emplearon en los equipos de la planta.

### 3.4.1 Indicadores de gestión

#### 3.4.1.1 Tiempo promedio entre fallas MTBF (Mid Time Between Failure)

Este índice permite conocer la frecuencia con que suceden las averías para realizar tareas correctivas de un equipo:

$$\text{MTBF} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de horas de operación}}{\text{N}^{\circ} \text{ de paradas correctivas}} \quad (3.2)$$

Para evaluar el conjunto de equipos del Camal se expande la formula anterior y los datos expresados en la formula se obtuvieron de la tabla 3.3 del total de horas de operación de los equipos:

$$\text{MTBF} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{N}^{\circ} \text{ de Horas de operación})}{\sum_{i=1}^n (\text{N}^{\circ} \text{ de paradas correctivas})}$$

$$\text{MTBF} = \frac{3643 \text{ Horas}}{3 \text{ Fallas}}$$

$$\text{MTBF} = 1214.33 \text{ Horas/Falla}$$

$$\text{MTBF} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de Horas de operación}}{\text{N}^{\circ} \text{ de paradas correctivas}}$$

**NOTA:** En este ejemplo se determinó que en 911 horas con 15 minutos, es el tiempo promedio que funciona un equipo entre fallas.

#### 3.4.1.2 Tiempo promedio para la falla MTTF (Mid Time To Failure)

Este indicador es empleado en sistemas no reparables, el cual permite conocer la frecuencia con que suceden las fallas para realizar las tareas correctivas en elementos mecánicos, dispositivos eléctricos, electrónicos o en aquellos equipos donde el tiempo de reparación o sustitución no es significativo con relación a las horas de operación.

Ejemplo propuesto: Se desea determinar el tiempo promedio para la falla de los focos, si se enciende 50 de ellos al mismo tiempo y se espera la falla.

**Tabla 3.4: H. DE FUNCIONAMIENTO Y FALLAS DE LOS FOCOS**

Numero de focos	Horas de funcionamiento	Numero de fallas
2	250	2
3	450	3
3	600	3
1	800	1
41	1000	1
<b><math>\Sigma = 50</math></b>		<b><math>\Sigma = 10</math></b>

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Nº de horas de operación}}{\text{Nº de Fallas}} \quad (3.3)$$

$$\text{MTTF} = \frac{(2 \times 250 + 3 \times 450 + 3 \times 600 + 1 \times 800 + 41 \times 1000) \text{ Horas}}{10 \text{ falla}}$$

$$\text{MTTF} = \frac{45450 \text{ Horas}}{10 \text{ Fallas}}$$

$$\text{MTTF} = 4545 \text{ Horas/Falla}$$

**NOTA:** En este ejemplo se determino que el tiempo promedio para que ocurra la falla del foco va a ser a las 4545 horas. Este tipo de aplicaciones es solo para elementos no reparables.

#### 3.4.1.3 Tiempo promedio para reparación MTTR (Mean Time To Repair)

Este indicador permite conocer la importancia de las averías que se producen en un equipo considerando el tiempo medio hasta su solución, los datos para aplicar en la fórmula del tiempo promedio de reparación se obtuvieron de la tabla 3.3.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{tiempo total de reparaciones correctivas}}{\text{Nº de reparaciones correctivas}} \quad (3.4)$$

$$\text{MTTR} = \frac{4 \text{ H}}{3 \text{ Rep. C}}$$

$$\text{MTTR} = 1.33 \text{ Hora} / \text{Falla}.$$

**NOTA:** En este ejemplo se establece que la reparación promedio que le tomara al técnico de mantenimiento en ejecutarla, será de una hora con treinta y tres minutos.

#### 3.4.1.4 Disponibilidad A (Availability)

También conocido como disponibilidad operativa, este indicador permite determinar el porcentaje de tiempo de buen funcionamiento de los equipos, calculado sobre la base de un periodo largo. La disponibilidad debe ser mayor al 90%.

$$A = \frac{HL - PP - PR}{HL} \quad (3.5)$$

n = Número de equipos

HL = Horas laborables del camal, donde  $8H \times 144 \text{ días} = 1152H$  al semestre.

PP = Paradas programadas para mantenimiento preventivo.

PR = Paradas por mantenimiento reactivo (no programadas)

Para evaluar la disponibilidad de los equipos, se aplica la fórmula anterior y los datos para el cálculo se obtuvieron de la tabla 3.3.

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{n \times HL - \sum_{i=1}^n PP - \sum_{i=1}^n PR}{n \times HL} \\
 A &= \frac{8 \times 1152H - 626H - 0}{8 \times 1152H} \\
 A &= \frac{9216H - 626H}{9216H} \\
 A &= \frac{8590H}{9216H} \times 100 \\
 A &= 93.21\%
 \end{aligned}$$

**NOTA:** En el ejemplo se determino el tiempo de buen funcionamiento de los equipos del camal, que es de 93.21% , lo cual significa que tiene una excelente disponibilidad para operar.

#### 3.4.1.5 Disponibilidad por averías

En este índice se considera solo las paradas por averías no programadas.

Ejemplo: se plantea como hipótesis que puedan existir (24 H) de paradas por averías y las horas totales son tomados la sumatoria de tiempos de mantenimiento de todos los equipos que se indica en la tabla 3.3.

$$\text{Disponibilidad por averia} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas de parada por averia}}{\text{Horas totales}} \quad (3.6)$$

$$\text{Disponibilidad por averia} = \frac{626H_t - 24H}{626H_t} \times 100$$

$$\text{Disponibilidad por averia} = 96.17\%$$

**NOTA:** En el ejemplo se determino que existe 3,83% de paradas por averías, en consecuencia tenemos una alta disponibilidad operativa del camal.

#### 3.4.2 Indicadores de órdenes de trabajo

Este indicador permite estimar el rendimiento de trabajo en un periodo, a partir del número de órdenes emitidas.

##### 3.4.2.1 Índice de cumplimiento de la planificación

Es la proporción de órdenes que se acabaron en la fecha programada o con anterioridad, sobre el total de las órdenes. Mide el grado de acierto de la planificación.

Ejemplo: Para evaluar el cumplimiento de la planificación semestral se ha considerado como hipótesis, que se emitirán 341 órdenes de trabajos.

$$\text{Índice de cumplimiento de la planificación} = \text{I.C.P}$$

$$\text{I. C. P} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Ordenes acabadas en la fecha planificada}}{\text{N}^\circ \text{ Ordenes totales}} \quad (3.7)$$

$$\text{I. C. P} = \frac{341}{341} \times 100$$

$$\text{I. C. P} = 100\%$$

**NOTA:** Este este ejemplo indica que el 100 % del total ordenes de trabajo, se ha cumplido con la planificación, sin existir desviación en el tiempo.

#### 3.4.2.2 Tiempo medio de resolución de una orden de trabajo (O.T.)

Este resultado se obtiene de dividir el número de órdenes ejecutadas que se ha planteado como hipótesis sobre el número de horas totales del mantenimiento, este último dato es tomado de la tabla 3.3.

$$\text{Tiempo medio} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de O. T. ejecutadas}}{\text{N}^\circ \text{ de horas totales de mantenimiento}} \quad (3.8)$$

$$\text{Tiempo medio} = \frac{341 \text{ O. T}}{626 \text{ H}}$$

$$\text{Tiempo medio} = 0.55 \text{ H}$$

**NOTA:** Este índice determina que la realización promedio de una orden de trabajo le toma 0.55 minutos al técnico ejecutarla.

#### 3.4.3 Indicadores de proporción de tipos de mantenimiento

##### 3.4.3.1 Índice de Mantenimiento Programado

Se obtiene del porcentaje de horas invertidas en la realización de mantenimiento programado sobre las horas totales de mantenimiento, estos datos son considerados de la tabla 3.3.

$$\text{IMP} = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento programado}}{\text{Horas totales de mantenimiento}} \quad (3.9)$$



$$IMP = \frac{622HMP}{626H_t} \times 100$$

$$IMP = 99.36\%$$

**NOTA:** Este índice de mantenimiento programado determina, que se está aplicando un excelente plan de mantenimiento preventivo a las maquinas, equipos e instalaciones del camal.

#### 3.4.3.2 Índice de Correctivo

Este porcentaje se obtiene de las horas empleadas en la realización de mantenimiento correctivo sobre horas totales de mantenimiento, para el cálculo de este indicador se ha tomado los datos de la tabla 3.3.

Índice de mantenimiento Correctivo = IMC

$$IMC = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento correctivo}}{\text{Horas totales de mantenimiento}} \quad (3.10)$$

$$IMC = \frac{4H}{626H_t} \times 100$$

$$IMC = 0.64\%$$

**NOTA:** Este índice del 0.64% indica que los equipos tienen un bajo porcentaje en tareas de mantenimiento correctivo, en consecuencia tienen una alta fiabilidad y disponibilidad las instalaciones del camal.

#### 3.5 Codificación y clasificación de la planta.

La primera acción que se plantea es elaborar una lista de equipos realmente útil, se debe expresar esta lista en forma de estructura arbórea, en la que se indiquen las relaciones de dependencia de cada uno de los ítems con los restantes.

El camal cuenta con una planta de faenamiento para bovinos y porcinos, la misma que se encuentra dividida en varias zonas funcionales entre ellas la zona de faenamiento donde se encuentran los sistemas que se ocupan de una tarea dentro de él proceso, los mismos que se

descomponen en equipos los cuales están divididos en una serie de elementos y subdivididos en componentes que son las partes más pequeñas de los elementos que habitualmente se sustituyen en una reparación.

### 3.5.1 Codificación de equipos

Una vez elaborada la estructura arbórea es muy importante identificar cada uno de los equipos con un código único. Esto facilita su localización en órdenes de trabajo, registros históricos de fallos e intervenciones y permite el control de costos.

En la codificación de los equipos del camal municipal se utilizará el sistema de codificación significativo el mismo que aportará valiosa información, sobre el tipo de equipo, zona en el que está ubicado, familia a la que pertenece y toda aquella información adicional que se necesite incorporar al código.

Los equipos del camal municipal contendrán la siguiente información:

- Planta a la que pertenece. PF = Planta de faenamiento.
- Zona a la que pertenece dentro de la planta. Z2 = Zona dos.
- Tipo de equipo. TE = Tecla de elevación.

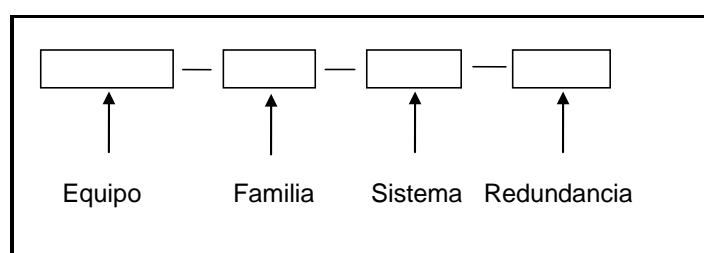
**Tabla 3.5: CODIFICACIÓN DE EQUIPOS**

CÓDIGO	TIPO DE EQUIPO	SISTEMA
PFZ2TE	Tecla de elevación	Sistema electromecánico
PFZ2TT	Tecla de transferencia	Sistema electromecánico
PFZ2TD	Tecla para descuerado	Sistema electromecánico
PFZ2TP	Tecla de Izar porcinos	Sistema electromecánico
PFZ2SE	Sierra para partir esternón	Sistema electromecánico
PFZ2SC	Sierra para partir cinta	Sistema electromecánico
PFZ2PN	Pistola neumática	Sistema neumático
PFZ3CP	Compresor de pistón	Sistema neumático
PFZ2ER	Esparrancador	Sistema eléctrico
PFZ2AP	Aturdidor de porcinos	Sistema eléctrico
PFZ2PP	Peladora de porcinos	Sistema eléctrico
PFZ3HL	Hidrolavadora	Sistema eléctrico

PFZ2EF	Equipo frigorífico	Sistema de refrigeración
FPZ3TP	TM PG	Sistema de control
PFZ4EB	Equipo de bombeo	Sistema hidroneumático

Una vez codificado los equipos más importantes dentro del proceso de faenamiento procedemos a codificar los elementos que forma parte de los equipos anteriormente descritos.

El código de los **elementos** que forma parte los equipos del camal estará formado en este caso por un total de 11 caracteres, con la siguiente estructura:



**Figura 3.8:** Sistema de Codificación

**Tabla 3.6:** CÓDIGO DE LA FAMILIA DEL ELEMENTO

CÓDIGO	FAMILIA
B	Bomba
M	Motor
C	Componente de cuadro eléctrico
E	Elemento eléctrico
P	Pieza mecánica
F	Filtro
N	Cilindro y actuadores neumáticos (no válvulas)
R	Frio

- Familia al que pertenece el elemento **E** = Eléctrico.
- Dentro del equipo, sistema el que están incluidos. **SE** = Sistema electromecánico.
- Redundancia de equipos en la planta. **01** = Redundancia.

**Tabla 3.7: CODIFICACIÓN DE ELEMENTOS**

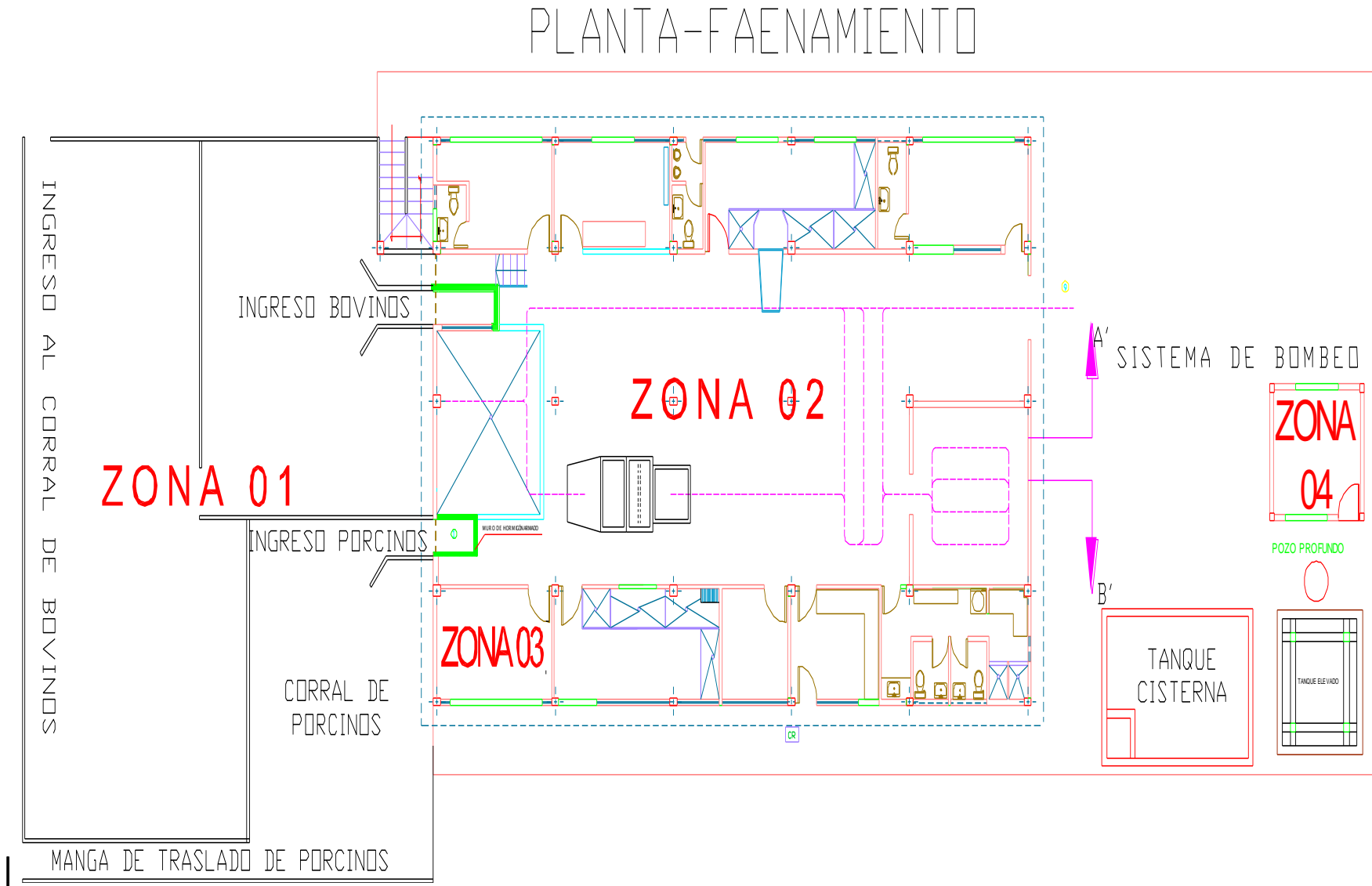
<b>CÓDIGO</b>	<b>TIPO DE ELEMENTO</b>
PFZ 2TE-E-SE-01	Tecle eléctrico 2T
PFZ 2TT-E-SE-01	Tecle eléctrico 1T
PFZ 2TD-E-SE-01	Tecle eléctrico 1T
PFZ 2TP-E-SE-01	Tecle eléctrico 1T
PFZ 2SE-E-SE-01	Sierra para partir esternón
PFZ 2SC-E-SE-01	Sierra de cinta
PFZ 3CP-M-SE-01	Motor eléctrico
PFZ 3CP-P-SM-01	Cabezote simple
PFZ 3CP-N-SN-01	Cilindro
PFZ 2AB-F-SN-O1	Unidad de mantenimiento
PFZ 2PN-N-SN-01	Pistola de noqueo
PFZ 2ER-M-SE-01	Motor eléctrico
PFZ 2AP-E-SE-01	Aturdidor de porcinos
PFZ 2PP-M-SE-01	Motor eléctrico
PFZ 2PP-P-SM-01	Caja reductora
PFZ 2PP-P-SG-01	Tina de escaldado
PFZ 3HL-B-SE-01	Hidrolavadora
PFZ 2EF-R-SR-01	Unidad condensadora
PFZ 2EF-R-SR-01	Unidad de evaporadora
PFZ 3TP-C-SC-01	Tablero de protección general
PFZ 4EB-B-SH-01	Bomba centrífuga
PFZ 4EB-M-SE-01	Motor eléctrico

### 3.5.2 Clasificación de la planta

Para la localización e identificación de los equipos de la planta, se ha clasificado por zonas que permitan ubicar los elementos y así facilitar las labores de mantenimiento que se tienen que ejecutar de acuerdo a la programación.

**Tabla 3.8: CLASIFICACIÓN DE ZONAS**

<b>ZONAS PARA MANTENIMIENTO</b>	
01	Zona de corrales.
02	Zona de faenamiento.
03	Zona de máquinas
04	Zona de bombeo



**Figra39.** Delimitación de las zonas de mantenimiento

### **3.5.2.1 Clasificación de los equipos según su influencia en el proceso de faenamiento**

Con el objetivo de emplear de la forma más óptima posible el talento humano y materiales que son necesarios para prestar los servicios de mantenimiento, se debe establecer un sistema de prioridades de forma tal que respondan a los requerimientos productivos más importantes.

Para ello es conveniente realizar una clasificación de los equipos atendiendo a su influencia dentro del proceso productivo.

La clasificación que corresponde a éstos intereses es la siguiente:

- Equipos importantes.
- Equipos prescindibles.

#### **3.5.2.1.1 Equipos importantes**

Estos equipos causan la paralización transitoria de la producción, pero se los puede aislar por by-pass (vía alternativa) momentáneamente sin perjudicar el proceso de faenamiento o otra alternativa es utilizar equipos de reserva (stand-by), podrían ser reemplazados por éstos para no paralizar el trabajo.

Los equipos clasificados como importantes tendrán por el momento el primer orden de prioridad, considerando que al ser una planta nueva no contamos con datos estadísticos para realizar el análisis de criticidad, que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones.

#### **3.5.2.1.2 Equipos prescindibles**

Estos pueden quedar fuera de servicio por un tiempo prolongado sin que ocasionen en lo absoluto trastornos en el proceso de faenamiento.

Estos equipos generalmente son auxiliares, por lo tanto requieren una atención menor.

**Tabla 3.9:** INFLUENCIA DE LOS EQUIPOS EN EL PROCESO

<b>EQUIPOS</b>	<b>INFLUENCIA DENTRO DEL PROCESO</b>	<b>ESTADO TÉCNICO</b>
Tecle de elevación	Im portante	B ueno
Tecle de transferencia	Im portante	B ueno
Tecle para descuerado	Im portante	B ueno
Tecle de Izar porcinos	Im portante	B ueno
Sierra 250	Im portante	B ueno
Sierra de cinta	Im portante	B ueno
A turdidor neumático	Im portante	B ueno
Compresor	Im portante	B ueno
Esparrancador	Im portante	B ueno
A turdidor de porcinos	Im portante	B ueno
Peladora de porcinos	Im portante	B ueno
Hidrolavadora	Im portante	B ueno
Equipo frigorífico	Im portante	B ueno
T M P G	Im portante	B ueno
Equipo de bombeo	Im portante	B ueno

### 3.5.2.2 Clasificación de los sistemas e instalaciones según su importancia en el fallo.

La planta de faenamiento cuenta con varios sistemas e instalaciones que facilitan la labor diaria de los faenadores, permitiendo brindar un servicio eficiente a toda la colectividad del cantón, considerando necesario clasificarlos para evitar problemas ambientales, de calidad del producto y de salud a las personas que laboran en el camal municipal.

**Tabla 3.10:** CRITICIDAD DE LOS SISTEMAS E INSTALACIONES

<b>SISTEMAS E INSTALACIONES</b>	<b>% DE IMPORTANCIA PARA REALIZAR MITO</b>	<b>NIVEL DE CRITICIDAD</b>
Sistema para inmovilización y noqueo	80 %	3
Sistema de rieladura aérea	80 %	3
Sistema de calentamiento de agua (limpieza)	90 %	2
Instalaciones eléctricas (iluminación)	90 %	2
Instalaciones hidrosanitarias (aguas servidas)	100 %	1

### **3.6 Documentación de gestión del mantenimiento.**

Parte de la organización del mantenimiento es la documentación, la misma que debe estar siempre disponible como son los formularios, documentos y registros que facilitan su control, para poder actuar en caso de existir desviaciones entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

#### **3.6.1 Formularios y registros de mantenimiento.**

Estos documentos sirven para controlar el mantenimiento programado, el trabajo diario de los equipos, el volumen de reparaciones, el costo del mantenimiento, el estado de los elementos y un registro de todas las averías durante el periodo de la vida útil de los equipos del camal municipal.

A continuación se presenta la propuesta de los documentos de gestión que se deben tener en cuenta para realizar el control del mantenimiento:

##### **3.6.1.1 Solicitud de trabajo.**

El objetivo es organizar las actividades de mantenimiento que no están incluidas en los programas, ya sea por fallos imprevistos de los equipos o por decisiones posteriores a la programación. Es el medio por el cual se solicitan las actividades de mantenimiento, este documento constituye el motor que inicia o activa al proceso de mantenimiento.

Una solicitud de trabajo puede hacer cualquier miembro del camal municipal y van dirigidos hacia los centros de planificación. Existen dos tipos de solicitudes.

- Solicitud de actividad: Se utilizan ante la necesidad de actividades de mantenimiento que no tienen relación con las fallas.
- Solicitud de avería: Se utiliza en actividades relacionadas con las fallas.

##### **3.6.1.2 Orden de trabajo. (OT)**

La orden de trabajo es un documento que oficializa toda actividad importante para el éxito de un mantenimiento moderno, por lo que se debe establecer un procedimiento claro y sólido para su adecuada utilización, sin su presencia no se puede ejecutar ninguna tarea que requiera cierto nivel de preparación.

El procedimiento de la orden de trabajo debe guardar concordancia con la realidad de las exigencias técnicas y administrativas de la planta, en especial en lo referente a información fluida, completa y confiable, la eficiencia en el cumplimiento de metas.



Las órdenes de trabajo solo podrán ser emitidas en base a los siguientes orígenes:

- Por cumplimiento del Programa de Mantenimiento
- Por una solicitud de trabajo, emitida para realizar Mantenimiento Correctivo o no planificado.

Este formulario permite organizar la ejecución de los trabajos y obtener la información para la administración del Mantenimiento básicamente:

- Sirve para el control, tanto del trabajo como de los costos del Mantenimiento.
- Ayuda a preparar informes que evalúan la carga y la cantidad de trabajo.
- Suministran información para crear un historial para cada equipo, un archivo técnico y un control de repuestos y materiales empleados.

#### **3.6.1.3 Solicitud de materiales y herramientas.**

Mediante este formulario se solicitarán al almacén los materiales y herramientas que se necesitan para realizar las distintas tareas de mantenimiento, indicadas en las ordenes de trabajo.

El personal de almacén además de anotar los materiales y herramientas que se han entregado, también anotará el número de la orden de trabajo que generó dicha solicitud, con el objetivo de conocer las cantidades reales de material que han sido utilizados en las diversas tareas de mantenimiento.

#### **3.6.1.4 Historial de equipos.**

Un buen historial de averías es vital para manejar, mantener y mejorar las máquinas. Desafortunadamente sólo pocas compañías mantienen y utilizan una historia de equipos bien organizada. Sin ella no podríamos indicar las fallas repetitivas o establecer los costos totales de reparación para poder comprobar con el costo del replazo. Un buen historial de los equipos se necesita para:

- Evaluar el rendimiento de sus equipos a través del tiempo.
- Desarrollar un buen enfoque para el mejoramiento de los equipos, utilizando la retroalimentación.

El departamento de mantenimiento del Camal Municipal debe recoger toda la información técnica de los equipos como sea posible, la que servirá de base para establecer su propia documentación que luego va a ser analizada para medir la gestión de mantenimiento.

Tabla 3.11: FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS

CAMAL MUNICIPAL “JOYA DE LOS SACHAS”			
FICHAS DE DATOS Y CARACTERISTICAS			
M Á Q U I N A : Compresor de cabezote simple			
Marca: CAMPBELL HAUSFELD		Número de serie: LT/20/200	
Modelo: CI053080		Año de fabricación: 2007	
Fecha de adquisición: 2008		Costo de Adquisición: 2500USD	
Fabricante: Crown California USA		Costo de desecho: 123.75USD	
<div>Características generales:</div> <div>Potencia: 5 HP</div> <div>Capacidad: 80Gl</div> <div>N° de Cilindros: 1</div> <div>N° de etapas: 1</div> <div>RPM: 700</div> <div>Presión máx: 175 PSI</div> <div>Largo: 1380 mm</div> <div>Ancho: 650 mm</div> <div>Alto: 1100 mm</div>			
MOTOR			
Marca: MEXICO ENERGY		Número de serie: 051901	
Modelo: H19307		Año de fabricación: 2007	
Fecha de adquisición: 2008		Fabricante o vendedor: Campbell Hausfeld	
Rodamiento lado carga: 6206-2ZJ/C3		Rodamiento lado libre: 6205-2Z-J/C3	
RPM: 1755	Potencia: 5.00 HP	Voltaje: 208 - 230/ 460 V	
HZ: 60	Frame: 184T	Número de fases: 3 ~	
CosØ: 0.87	Temp Amb: 40°C	Type: FD	
Amp Máx: 16.70	Amp: 13.00 – 14.20	Potencia: 5HP	
Tipo de motor: Fase simple.			
COMPRESOR			
Marca: CAMPBELL HAUSFELD		Número de serie: LT/20/200	
Modelo: CI053080		Año de fabricación: 2007	
RPM: 700		Presión: 175 PSI	
Potencia: 5 HP		Capacidad: 80Gl	

Tabla 3.12. ESTADO TÉCNICO DEL COMPRESOR

CAMAL MUNICIPAL "JOYA DE LOS SACHAS"			
<b>MÁQUINA: COMPRESOR DE CABEZOTE SIMPLE</b>			
Marca: CAMPBELL HAUSFELD descripción: Compresor de Pistón accionado por Correa		Departamento que solicita: Mantenimiento Responsable del mantenimiento: Operador	
Código del activo: PFZ3CP-01 Activo: 001		Significado: CP = Compresor de pistón P = Planta F = Faenamiento Z = Zona 3 = Tres C = Compresor P = Pistón	
Manuales: Si __ X _ No _ _		Planos: Si ___ No _X_	Repuestos: Si ___ No _X_
<b>DATOS DE PLACA:</b>  <div> <div>RPM: 1755</div> <div>Dimensión del soporte: 1380mm * 650mm</div> <div>HP: 5.00</div> <div>Tipo de energía: Alternativa</div> <div>V: 208 - 230/460 V</div> <div>Cantidad de Consumo: 13/6,5 A</div> <div>HZ: 60</div> </div>			
<b>Estado técnico:</b>  Estado del anclaje Estado de la carcasa Estados de las correas Funcionamiento de los mecanismos Estado de las conexiones eléctricas Lubricación	M a l o  --- --- --- --- --- --- ---	R e g u l a r  --- --- --- --- --- --- ---	B u e n o  _X_ _X_ _X_ _X_ _X_ _X_ _X_
<b>Conclusión: Bueno</b>			

### Tabla 313 SOLICITUD DE TRABAJO

<b>CAVAL MUNICIPAL "JOYA DE LOS SACHAS"</b>			
<b>SOLICITUD DE TRABAJO</b>			Nº: 001
Solicitado por: Juan Carlos Conde		Fecha emisión: 01-09-2010	
Trabajo(s): Revisión del sistema eléctrico			
Tipo Solicitante: Mantenimiento Preventivo		Grupo Ejecutante: TM 101	
Equipo: PFZCP-01	Ubicación técnica: ZCP-01	Grupo planificación: 100	
Datos adicionales:			
Fecha caducidad: 08-11-2010		Hora: 10H00	Costos: 10
Prioridad:	Normal:	Observaciones:	
	Importante: <b>X</b>		
	Urgente:	Firma: .....	

### Tda314 ORDEN DE TRABAJO

<b>CAMAL MUNICIPAL "JOYA DE LOS SACHAS"</b>			
<b>ORDEN DE TRABAJO</b> Cambio de aceite			<b>#OT:</b> 001
<b>COSTO:</b> 17.10 USD	<b>FECHA PROG:</b> 05-05-10	<b>FECHA INICIO:</b> 05-05-10	<b>FECHA FIN:</b> 05-05-10
<b>UBICACION:</b> ZCP-01		<b>EQUIPO:</b>	
<b>SOLICITA:</b> Preventivo	<b>EFECTUA:</b> Técnico Mecánico	Compresor - Campbell Husfeld	
<b>DESCRIPCION DEL TRABAJO</b>			
<b>DATOS ADICIONALES:</b> Verificar el nivel del aceite.			
<b>TAREAS:</b> Realizar el cambio de aceite SAE40		<b>Tiempo planificado:</b> 1 Hra	
<b>MATERIALES Y REPUESTOS:</b> SAE40, Wipe.		<b>HERRAMIENTAS:</b> Llave 12mm	
<b>PERSONAL REQUERIDO:</b> 1 MIO.			
<b>OBSERVACIONES GENERALES:</b>		<b>OBSERVACIONES SEGURIDAD:</b>	
<b>Aprobó:</b>	<b>Supervisó:</b>	<b>Ejecutó:</b>	
..... Jefe de mantenimiento	..... Supervisor	..... Técnico	

Tabla 3.15: SOLICITUD DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS

CAMAL MUNICIPAL "JOYA DE LOS SACHAS"					
SOLICITUD DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS					#S.M.H: 001
Fecha: 15 - 06 - 2010					# O.T: 001
Materiales		Repuestos		Herramientas	
Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad
Wipe	1 Lb	Banda	1	Llaves	(12, 15, 21)mm
Retira: Juan Conde			Firma:		Fecha: 06 - 06 - 10
Entrega: Pablo Meza			Firma:		Fecha: : 06 - 06 - 10

Tabla 3.16: ORDEN DE COMPRA

C A M A L M U N I C I P A L " J O Y A D E L O S S A C H A S "			
ORDEN DE COMPRA: 004	Equipo: Sierra 250	FECHA: 17 - 11 - 2010	
Proveedor: A C E R I N O X .			
Tel/Fax: 03-2- 600-430.			
Repuestos	Características	Proveedor	Cantidad
Hoja de sierra para partir esternón	Acero inoxidable	Acerinox	6
Rodamientos SKF 6211	Acero inoxidable	Acerinox	2
Reviso: Jefe de mantenimiento	Aprobó: Director		Fecha de entrega:
Firma:.....	Firma:.....		18 - 12 - 2010 .....

### Tabla 317. INGRESO DE MATERIALES AL ALMACÉN

#### CAMAL MUNICIPAL 'JOYA DE LOS SACHAS'

#### INGRESO DE BODEGA

FECHA DE COMPRA: 12-10-10..... FECHA DE RECIBIDO: 15-12-2010.....  
 DPTO. SOLICITANTE: Mto..... COSTO: 7500 USD.....  
 SOLICITUD DE MATERIAL: Hjas de Sierra, Rodamientos..... USO DE EQUIPO: Sierras Estación.....  
 NUMERO DE ORDEN SOLICITANTE: 001..... TIPO: Repuesto.....  
 MANTENIMIENTO: Correctivo..... PROVEEDOR: Aerinox.....

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	UBICACIÓN	SOLICITADO	ENTREGADO
FFZSE-ESM01	Hjas sierra de acero inoxidable	6	Bodega	Dpto Mto	Pablo Meza
FFZSE-ESM01	Rodamientos SKF 6211	2	Bodega	Dpto Mto	Pablo Meza
RECIBIDO POR: Garchalnacén FIRMA: _____					



Tabla 3.18: REGISTRO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO

CAMAL MUNICIPAL “JOYA DE LOS SACHAS”						
REGISTRO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO					AÑO : 2010	
Orden de Trabajo #	Repuestos/Insumos Adquiridos	Costo	Horas Hombre Utilizadas	Costo	Fecha	Costo Total
001	Aceite SAE 40	17,00USD	1 Hora	1,25	05-05 - 10	18,25
Reviso: Dirección Técnica		Aprobó: Dirección General		Costo Total: 18,25		
Fecha: 12 - 12 - 2010.		Fecha: 28 - 12 - 2010				

### Tema 3.19. HISTORIA DE AMÉRÍAS

## CAVAL MUNICIPAL “JOAQUELLO SACHAS”

## HISTORIAL DE AVERÍAS

<b>EQUIPO</b> Compresor de Gase de Simple					<b>Marca</b> CAMBELL HAUSFELD			
<b>H trabajadas del equipo</b> 3					<b># de serie</b> LT/20200			
<b>Trabajos Realizados</b> TM101								
#O.I.	Mantenimiento	Tareas	Fecha	Ejecutante	Tiempo Reparación	Costos (\$)		Costo Total
						\$H	Repuesto	
001	Correctivo	Cambio de aceite	05/12/10	Mecanico	1 Hra	1.25	1,00	18.25
002	Correctivo	Cambio de banda	27/12/10	Mecanico	1 Hra	1.25	8.00	9.25
<b>Total en dólares</b>								<b>27.50</b>

### Tabla 3.20. CONTROL DE HORAS TRABAJADAS EN LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS

CABAL MUNICIPAL "JOYADELOSSACHAS"								
CONTROL DEL NUMERO DE HORAS TRABAJADAS EN LAS MAQUINAS Y EQUIPOS								
Fecha	Nombre Operario	Departamento	Código de equipo	Hra Inicio	Hra Final	Total horas trabajadas	Firma	Observaciones
05/12/10	Diego Narváez	Producción	HFZSE01	07:00	14:00	7		
27/12/10	Rafael Ortega	Producción	HFZSG01	07:00	14:00	7		
08/03/10	Rolando Arteaga	Producción	HFZAN01	07:00	14:00	7		
<b>Tiempo total</b>						<b>21</b>		
<b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO</b>								
NOTA: Estos datos deben llenarse obligatoriamente.								

Tabla 3.21: HERRAMIENTAS Y MATERIALES

CAMAL MUNICIPAL “JOYA DE LOS SACHAS”			
Banco de Tareas	Herramientas	Materiales	Repuestos
Revisión del bloque (block)	Caja de herramientas	Wipe, brocha Teflón	
Revisión del sistema de banda – polea	Caja de herramientas	Wipe, brocha Aceite	
Revisión del sistema eléctrico	Caja de herramientas	Cable Cinta aislante	
Revisión del tanque o reservorio	Caja de herramientas	Wipe Teflón	
Revisión del motor eléctrico	Caja de herramientas	Cable Cinta aislante Wipe	
Cambio de válvulas	Caja de herramientas Calibrador de láminas Torcometro	Wipe Papel lija Aceite	Juego de válvulas
Cambio de aceite	Caja de herramientas	Wipe	SAE 40
Cambio de rodamiento	Caja de herramientas, extractor	Wipe	Rodamientos SKF 6208
Cambio de banda	Caja de herramientas	Wipe	Banda
Limpieza del cabezote	Caja de herramientas Torcometro	Wipe Papel lija	

### **3.7 Sistema de mantenimiento para la planta.**

El plan de mantenimiento propuesto para los equipos y maquinas del camal municipal, no debe ser algo estático. La propuesta planteada para el primer semestre del año estará sujeta a modificaciones a través de la retroalimentación al sistema para determinar con mayor precisión las frecuencias y cambiarlas si ese fuera el caso, porque si permanece inalterado durante más de 6 meses la planificación seguramente no se está ejecutando.

A medida que se lleva a cabo el plan y se va realizando las distintas gamas de mantenimiento, se detectaran mejoras a la planificación, tareas que resultan innecesarias que aportaran en ninguna mejoría al estado de los equipos o en el costo del mantenimiento, actividades que aparecen como necesarias. En ciertas ocasiones es el mantenimiento correctivo el que genera modificaciones en el plan de mantenimiento.

En el análisis de determinadas averías, también se pueden añadir nuevas tareas a realizar, para evitar que determinados fallos se repitan. Por último la planta puede cambiar con el tiempo en función de la demanda, adquiriendo nuevos equipos, lo que conllevaría a cambios en la criticidad de los equipos y por tanto una variación en el sistema de mantenimiento.

Por ello hay que ser receptivo y mostrarse dispuesto a modificar el plan, tantas veces como sea necesario. Es conveniente tener un sistema de mantenimiento lo suficientemente ágil para permitir cambios en la planificación sin una burocracia excesiva.

#### **3.7.1 Planificación de las tareas de mantenimiento del camal.**

La planificación estará integrada al sistema de gestión de mantenimiento con el objetivo de organizar y determinar las tareas que se deben ejecutar en la planta, con ello se determinara los materiales que se requieren, detalles de los costos y presupuesto anual de mantenimiento.

Para el funcionamiento del camal frigorífico municipal, no han considerado a los técnicos de mantenimiento quienes son los encargados de la conservación de los equipos, planteándose que las reparaciones las realicen los operadores, minimizando las labores de planificación, programación y evaluación de mantenimiento.

En la propuesta de implementación del departamento de mantenimiento se propone que los operarios participen en las tareas de mantenimiento preventivo que se caracterizan por ser: sencillas, de corta duración y repetitivas (limpieza de corrales, planta y equipos), admitiendo que los técnicos de mantenimiento realicen: las tareas complejas, de mayor duración (semanales, mensuales y anuales).

El camal al no encontrarse en funcionamiento, la planificación se la realizó en función de las recomendaciones de los manuales del fabricante e investigación de campo realizados a los técnicos de mantenimiento de camales similares, por lo que las tareas de mantenimiento se realizarán con tiempos propuestos, hasta que se empiece a ejecutar el plan de mantenimiento preventivo para obtener los tiempos reales.

Normalmente se hace esto porque el tiempo estimado planeado no permite las demoras anticipadas. Además la planificación intenta eliminar o minimizar anticipadamente las demoras del trabajo que podrían ocurrir durante los trabajos individuales, por ello es necesario emplear dos personas para efectuar algunos trabajos y disminuir el tiempo total. Por ejemplo dos técnicos podrían ser capaces de hacer un cierto trabajo en 4 horas, mientras que a un técnico le tomaría aproximadamente 10 horas realizar la misma tarea.

Las abreviaturas que se presentan a continuación están en las tablas indicando las frecuencias con las que se realizara el mantenimiento de las máquinas y equipos del camal.

#### **Abreviaturas:**

**D** = Diario

**S** = Semanal

**M** = Mensual

**T** = Trimestral

**S** = Semestral

**A** = Anual

La planificación de las máquinas y equipos que se presentan a continuación está basada en tiempos propuestos.

## 3.7.1.1 Planificación propuesta para el equipo frigorífico.

Tabla 3.22: PLANIFICACIÓN DEL EQUIPO FRIGORÍFICO

BANCO DE TAREAS DEL EQUIPO  FRIGORÍFICO	TIEMPO  EN  HORAS	FRECUENCIA				
		D	M	T	S	A
Inspección general del equipo	2		X			
Limpieza sistema ventilación	2			X		
Revisión de la tensión y la corriente	.30		X			
Limpieza de paneles	1			X		
Verifique las obstrucciones del condensador	2				X	
Revisión de la presión del gas	3					X
Revisión del nivel de aceite del compresor	.10		X			
Baqueteado del serpentín	4					X
Limpieza del equipo	1		X			
Revisión y regulación de los relay térmicos	1		X			
Revisión de la acidez y cambio de aceite	2					X
<b>TOTAL</b>	<b>18.40 H</b>					

## 3.7.1.2 Planificación propuesta del compresor de cabezote simple.

Tabla 3.23: PLANIFICACIÓN DEL COMPRESOR DE CABEZOTE

BANCO DE TAREAS DEL COMPRESOR	TIEMPO EN HORAS	FRECUENCIA				
		D	M	T	S	A
Revisión del bloque (block)	.15		X			
Revisión del sistema de banda – polea	1		X			
Revisión del sistema eléctrico	1		X			
Revisión del motor eléctrico	1					X
Revisión del tanque o reservorio	1		X			
Revisión visual de fugas de aire	1		X			
Inspección mecánica del compresor	3			X		
Limpieza del cabezote	3					X
Comprobación visual del nivel de aceite	.10			X		
Cambio de aceite	1				X	
Cambio de válvulas	4					X
Cambio de rodamiento del motor	2					C / 3 A
Evacuar el condensado	1	X				
<b>TOTAL</b>	<b>19.25 H</b>					



## 3.7.1.3 Planificación propuesta de la sierra 250

Tabla 3.24: PLANIFICACIÓN DE LA SIERRA 250

BANCO DE TAREAS DE LA SIERRA 250	TIEMPO EN HORAS	FRECUENCIA				
		D	M	T	S	A
Cambio de la sierra de corte	1					X
Medición del amperaje del motor	1		X			
Cambio de rodamiento del motor	2					X
Limpieza de guías	.15	X				
Limpieza del groset	.15	X				
Limpieza de partes mecánicas	1					X
Engrase de los mecanismos	2			X		
Revisión de la tensión del motor	1		X			
Limpieza bornes y terminales	2			X		
Limpieza del equipo	.30	X				
Reparación del equipo	5					X
<b>TOTAL</b>	<b>16 H</b>					

### 3.7.1.4 Planificación propuesta del tecele de elevación eléctrico.

**Tabla 3.25:** PLANIFICACIÓN DEL TECLE DE ELEVACIÓN DE IT

BANCO DE TAREAS DEL TECLE DE  ELEVACIÓN ELÉCTRICO DE IT	TIEMPO  EN  HORAS	FRECUENCIA				
		D	M	T	S	A
Revisión del sistema moto – reductor	3					X
Revisión del sistema de frenado	3					X
Cambio de rodamientos del motor eléctrico	5					X
Revisión del amperaje y voltaje	2		X			
Revisión del nivel de aceite	1			X		
Cambio de aceite	2				X	
Revisión de la botonera	1			X		
Cambio de protección de la botonera	.15		X			
Limpieza de borneras	2			X		
Limpieza de la cadena	1				X	
Reparación del equipo	2					X
<b>TOTAL</b>	<b>22.15 H</b>					

## 3.7.1.5 Planificación propuesta de la peladora de porcinos.

Tabla 3.26: PLANIFICACIÓN DE LA PELADORA DE PORCINOS

BANCO DE TAREAS DE LA PELADORA DE  PORCINOS	TIEMPO  EN  HORAS	FRECUENCIA				
		D	M	T	S	A
Engrase de rodamientos, chumaceras y cadenas	1		X			
Revisión del estado de los piñones y cremalleras	3				X	
Medición del consumo de corriente del motor	1		X			
Revisión de temperatura en cojinetes y rodamientos	.10				X	
Limpieza bornes y terminales	1			X		
Revisión del nivel de aceite	.30			X		
Cambio del aceite	1				X	
Revisión del anclaje	1			X		
Ajuste de uñas de pelado	2		X			
Revisión de los térmicos (Breker)	1			X		
Reparación del equipo	2					X
<b>TOTAL</b>	<b>13.40 H</b>					

## 3.7.1.6 Planificación propuesta del aturdidor de bovinos.

Tabla 3.27: PLANIFICACIÓN DEL ATURDIDOR DE BOVINOS

BANCO DE TAREAS DEL ATURDIDOR  NEUMÁTICO DE BOVINOS	TIEMPO  EN  HORAS	FRECUENCIA				
		D	M	T	S	A
Revisar que el lubricador no esté obstruido	1		X			
Revisión visual del nivel de aceite	1	X				
Cambio del muelle	1					X
Cambio de válvula	1					X
Engrase del pistón y ring	1			X		
Cambio del retenedor o sello mecánico	4					X
Purgar el condensado en la unidad de M tto.	.10	X				
Suministrar aceite en la unidad de M tto.	1				X	
Inspección de la línea de aire	2		X			
Reparación del equipo	2					X
<b>TOTAL</b>	<b>14.20 H</b>					

## 3.7.1.7 Planificación propuesta del sistema de bombeo.

Tabla 3.28: PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO

BANCO DE TAREAS DEL SISTEMA DE  BOMBEO	TIEMPO  EN  HORAS	FRECUENCIA				
		D	M	T	S	A
Revisión del motor eléctrico	1			X		
Cambio de rodamientos del motor	2					C / 2 <sup>a</sup>
Cambio del sello mecánico	2					C / 2 <sup>a</sup>
Secado de humedad y barnizado del motor	3					C / 2 <sup>a</sup>
Limpieza del impulsor	1					X
Limpieza de la cisterna	8			X		
Revisión y limpieza de válvula de pie	.30			X		
Cebado de la bomba	2			X		
Revisión del breker (térmico)	1			X		
Revisión de la presión del tanque	1		X			
Revisión del anclaje	1				X	
Reparación del equipo	4					X
<b>TOTAL</b>	<b>26.30 H</b>					

## 3.7.1.8 Planificación propuesta de la rieladura y troles.

Tabla 3.29: PLANIFICACIÓN DE LA RIELADURA Y TROLES

BANCO DE TAREAS DE LA RIELADURA Y TROLES	TIEMPO EN HORAS	FRECUENCIA				
		S	M	T	S	A
Limpieza de la rieladura	5			X		
Revisión del estado de la rieladura	2				X	
Mantenimiento de la rieladura (pintura)	8					X
Reforzar la rieladura con soldadura 6011- 7018	2					X
Lubricación de la rieladura	3			X		
Limpieza de los troles	4	X				
Revisión de rodaduras	2	X				
Revisión de topes	1	X				
Cambio de pasadores de seguridad	1					X
Revisión de nudos y destorcedores	1				X	
Reforzar los troles con soldadura 6011 o 7018	2				X	
<b>TOTAL</b>	<b>32 H</b>					

### 3.7.2 Programación de las tareas de mantenimiento del camal.

La programación del mantenimiento, permitirá ejecutar las tareas en los tiempos indicados, sean estos diarios, semanales, quincenales, mensuales, trimestrales o semestrales, realizando ajustes cuando se aproxime la fecha de ejecución de cada tarea, en caso de ser necesario.

Los trabajos se programan básicamente en la planta de faenamiento son:

**Trabajos diarios.-** Son aquellos trabajos rutinarios que requieren poco tiempo para su realización. No se requiere una orden de trabajo (OT), pero hay que registrar la actividad.

**Trabajos semanales.-** Son aquellos que requieren una orden de trabajo para su realización en la cual se detalla toda la actividad a realizar.

**Trabajos de parada menor.-** Son los que requieren una paralización parcial de la planta:

- Presentar una orden trabajo con anticipación.
- Revisar el material.
- Identificar las órdenes de trabajo de mayor importancia.

**Trabajos de parada mayor.-** Son los que se realizan paralizando totalmente la planta y se requiere:

- Presentar la orden de Trabajo con anticipación.
- Planificar y ordenar el material.
- Revisar el material del almacén.
- Realizar varias reuniones previas a la paralización.

La propuesta del Gobierno Municipal del Cantón la Joya de los Sachas, concerniente a la operación y mantenimiento es la de faenar todos los días de la semana a excepción de los días Lunes, el mismo que será utilizado para realizar tareas de mantenimiento y para la permanente capacitación del personal que esté a cargo de las instalaciones del nuevo camal.

Sin embargo la propuesta de implementación del departamento de gestión del mantenimiento del nuevo camal municipal es la de realizar tareas en base a una programación, además de monitorear el funcionamiento de los equipos recabando información a través de los operadores y técnicos de mantenimiento sobre las novedades que se presenten durante la operación de éstos, para así poder realizar una retroalimentación en la planificación.

A continuación se presentan las tablas con la programación de los equipos del camal municipal, de acuerdo a la planificación propuesta.











### 3725 Programación propuesta de la peladrade porinos

### **Tema 334 PROGRAMACIÓN DE LA PELADORA DE PORCINOS**

BANCODETAREASDELA PELADORADEPORCINOS	FRECUENCIA DÍAS		DURACIÓN HORAS	AÑO 2010						Σ HORAS
				M1	M2	M3	M4	M5	M6	
Engrase de rodamientos, chumaceras y cañas	Mensual	30	1	4	4	4	4	4	5	6
Revisión del estado de los pines y crenalleras	Mensual	30	1	6	7	6	5	5	6	6
Medición del consumo de corriente del motor	Mensual	30	1	11	11	11	11	11	12	6
Revisión de temperatura en ejes y rodamientos	Mensual	30	.10	28	27	21	22	29	28	1
Revisión de los térmicos (Beker)	Trimestral	90	1			26			25	2
Revisión del nivel de aceite	Trimestral	90	.30			23			24	1
Cambio del aceite	Semestral	180	1						28	1
Ajuste de uñas de pelado	Mensual	30	2	27	24	31	28	26	30	12
Reparación del equipo	Anual	365	2	Anual						
<b>Total de horas de mantenimiento</b>										<b>35H</b>







## **4 SEGURIDAD, COSTOS Y MEDIO AMBIENTE.**

### **4.1 Seguridad ocupacional**

Por las actividades diarias que se realizarán en el camal municipal los trabajadores estarán expuestos a varios factores de riesgos en sus sitios de trabajo. Siendo importante tomar acciones preventivas para buscar el bienestar físico, mental y social de los empleados y así evitar las enfermedades profesionales, que se adquieren en el ambiente de trabajo.

#### **4.1.1 Factor de riesgo físico**

Los contaminantes físicos los encontramos en la planta de faenamiento en diferentes formas de energía, generadas por el compresor, generador, tecles, sierras, unidad condensadora, los mismos que pueden afectar a la seguridad de las personas. Estas energías pueden ser de tipo mecánico, térmico o electromagnético. Se distinguen como riesgos físicos los siguientes:

- Ruido
- Vibraciones
- Temperatura y humedad.

##### **4.1.1.1 Ruido**

Entre los factores de riesgo físico, el ruido se puede considerar el agente más comúnmente presente en la actividad laboral del camal municipal.

El ruido que se genera en la actividad del faenamiento es un sonido no deseado, molesto, que causa una sensación sonora desagradable en toda la planta. Ya que para su propagación necesita de un medio natural, que puede ser gaseoso como el aire, líquido o sólido, siendo importante delimitar las zonas donde los trabajadores deben usar los implementos de seguridad como las orejeras y el tiempo que deben estar expuestos a estos factores.

Las repercusiones del ruido en la salud de los empleados son numerosas y abarcan efectos sobre el oído causando; fatiga auditiva, sordera profesional y rotura del tímpano. Dichos efectos dependen de su nivel de presión y del tiempo de exposición a este factor, volviéndose de uso obligatorio las orejeras para poder mitigar los efectos producidos por el ruido.

El ruido que se producirá en la planta de faenamiento debe ser medido y evaluado a través de equipos denominados sonómetros y dosímetros, siendo su valor máximo permitido 85 decibeles (db) para ocho horas de trabajo y además se debe evaluar los efectos que causan a las personas que laboran en zonas de riesgo a través de las audiometrías.

##### **4.1.1.2 Vibraciones**



Existen algunas máquinas y equipos dentro del proceso de faenamiento que exponen a los trabajadores a vibraciones mecánicas nocivas, a través de las empuñaduras de herramientas portátiles o guiadas por las manos, produciéndose la vibración mano-brazo o puede transmitirse por los pies, estando el trabajador expuesto a vibraciones de cuerpo completo.

La disminución del nivel de vibración de los equipos o máquinas de la planta se lo conseguirá con un adecuado mantenimiento preventivo reduciendo la generación de vibraciones en la fuente como: desgaste de superficies, holguras, cojinetes dañados, giro de ejes, etc.

Para disminuir la transmisión de la vibración en el trabajador es importante mejorar la postura de la posición del brazo, la fuerza requerida para controlar la herramienta y así evitar que aparezca daños en la salud, además se debe limitar el tiempo de exposición del trabajador a este factor de riesgo, rotándolo por otros puestos de trabajo, considerando que toda rotación debe estar precedida por la información, capacitación y adiestramiento en el nuevo puesto de trabajo.

#### **4.1.1.3 Temperatura y humedad**

La temperatura es un factor de riesgo que se debe tomar en cuenta dentro del proceso de faenamiento, porque existe una cámara fría para la conservación de las reses faenadas donde los trabajadores deben ingresar para guardar el producto exponiéndose a valores extremos de temperatura.

La humedad también es un factor que puede producir riesgos en el trabajador, porque interfiere en el principal mecanismo fisiológico del individuo como es la producción del sudor y su evaporación. Ya que la acción conjunta de estos factores produce efectos fisiológicos directos en las personas como resfriados, deshidratación, golpe de calor, afectando el comportamiento del trabajador aumentando la fatiga y el riesgo a cometer errores.

Por lo tanto es imprescindible suministrar suficientes líquidos frescos, aclimatar a las personas al ambiente de trabajo con exposición al calor, ventilación general, ventilación localizada, disminución del gasto metabólico para proteger la salud de los trabajadores.

#### **4.1.2 Factor de riesgo eléctrico**

La energía eléctrica es el factor de riesgo que mayores problemas puede ocasionar a los trabajadores, ya que se encuentra presente en casi todas las actividades del camal pero adicionalmente existen diversos factores de riesgo que conlleva el trabajador con circuitos y equipos energizados; tales como las sierras eléctricas, tecles entre otros. Los principales riesgos eléctricos que están presentes en la planta de faenamiento son:



#### 4.1.2.3 Medidas de seguridad para el trabajador en sistemas eléctricos

Para evitar accidentes de los trabajadores que realizan sus actividades diarias en los sistemas eléctricos, deben seguir las cinco reglas de oro que son:

- Desconectar todas las fuentes de voltaje
- Bloquear con candados los aparatos de corte, disyuntores y seccionadores
- Verificar la ausencia de voltaje en los conductores
- Aterrizar a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de voltaje
- Delimitar y señalar las zonas de trabajo.

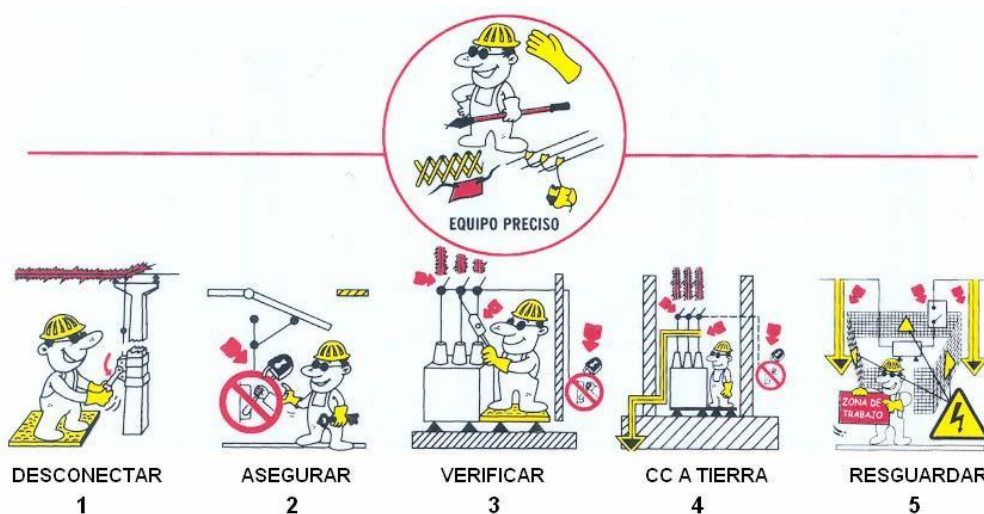


Figura 4.2: Medidas de seguridad en sistemas eléctricos

#### 4.1.3 Factor de riesgo ergonómico

En las actividades técnicas y administrativas diarias del camal se pueden presentar riesgos ergonómicos a los trabajadores, siendo importante adaptar los lugares de trabajo de manera integral a las personas que laboran en esta planta. Por eso es necesario rediseñar los espacios de trabajo en función de las capacidades y limitaciones de los técnicos y operadores.

##### 4.1.3.1 Objetivos de la ergonomía

- Mejorar la seguridad y el ambiente físico del trabajador
- Lograr la armonía entre el trabajador, el ambiente y las condiciones de trabajo
- Aminorar la carga física
- Buscar la comodidad y el confort así como la eficiencia productiva
- Reducir o modificar técnicamente el trabajo repetitivo
- Mejorar la calidad del producto

#### 4.1.3.2 La Ergonomía de la Posición y del Esfuerzo

Este tipo de riesgo se presenta en cada una de las tareas que se realizan en la planta de faenamiento, por ello los trabajadores deben evitar posiciones y esfuerzos incorrectos que pongan en riesgo la salud y seguridad de las personas, ocasionándoles molestias y luego lesiones músculo-esqueléticas.

##### 4.1.3.2.1 Posición de pie.

- Se debe facilitar un asiento o taburete
- Se debe facilitar una gradilla
- El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo
- Debe haber bastante espacio en el suelo y para las rodillas
- El trabajador no debe estirarse para realizar sus tareas.



Figura 4.3: Posición de pie.

##### 4.1.3.2.2 Posición sentada.

- El trabajador tiene que poder llegar a todo su trabajo sin adoptar posiciones forzadas
- La posición correcta de la persona que está sentada debe ser recta frente al computador.
- La superficie de trabajo debe encontrarse aproximadamente al nivel de los codos.
- La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados.



Figura 4.4: Posición sentado

##### 4.1.3.2.3 Levantamiento de cargas

- solicitar asistencia.
- Ubicarse frente al objeto lo más cerca posible.
- Establecer el balance adecuado y separar los pies levemente.
- Utilizar las piernas para levantarse y mantenga la espalda lo más derecha posible.
- Al levantar cargas u objetos pesados debe realizar movimientos suaves y controlados.

- No girar la espalda; girar todo el cuerpo, utilizando los pies para llevar a cabo el movimiento.



**Figura 4.5:** Levantamiento correcto

#### 4.1.4 Factor de riesgo mecánico

Por las actividades de mantenimiento y operación que realizarán los trabajadores en el camal, se pueden presentar accidentes, ocasionados por la acción mecánica de las máquinas, herramientas, piezas o materiales. Por ello es importante planificar el trabajo, considerando el entorno, las condiciones del medio, la preparación y capacitación de las personas para evitar los riesgos presentes en la realización de cada una de las tareas.

Los riesgos más frecuentes que se presentan en el mantenimiento son:

- Los golpes y cortes por objetos o herramientas.
- La proyección de fragmentos y partículas al utilizar esmeriles y aire comprimido.
- Aplastamientos y atrapamientos entre mecanismos y engranajes.
- Caídas a diferente nivel.

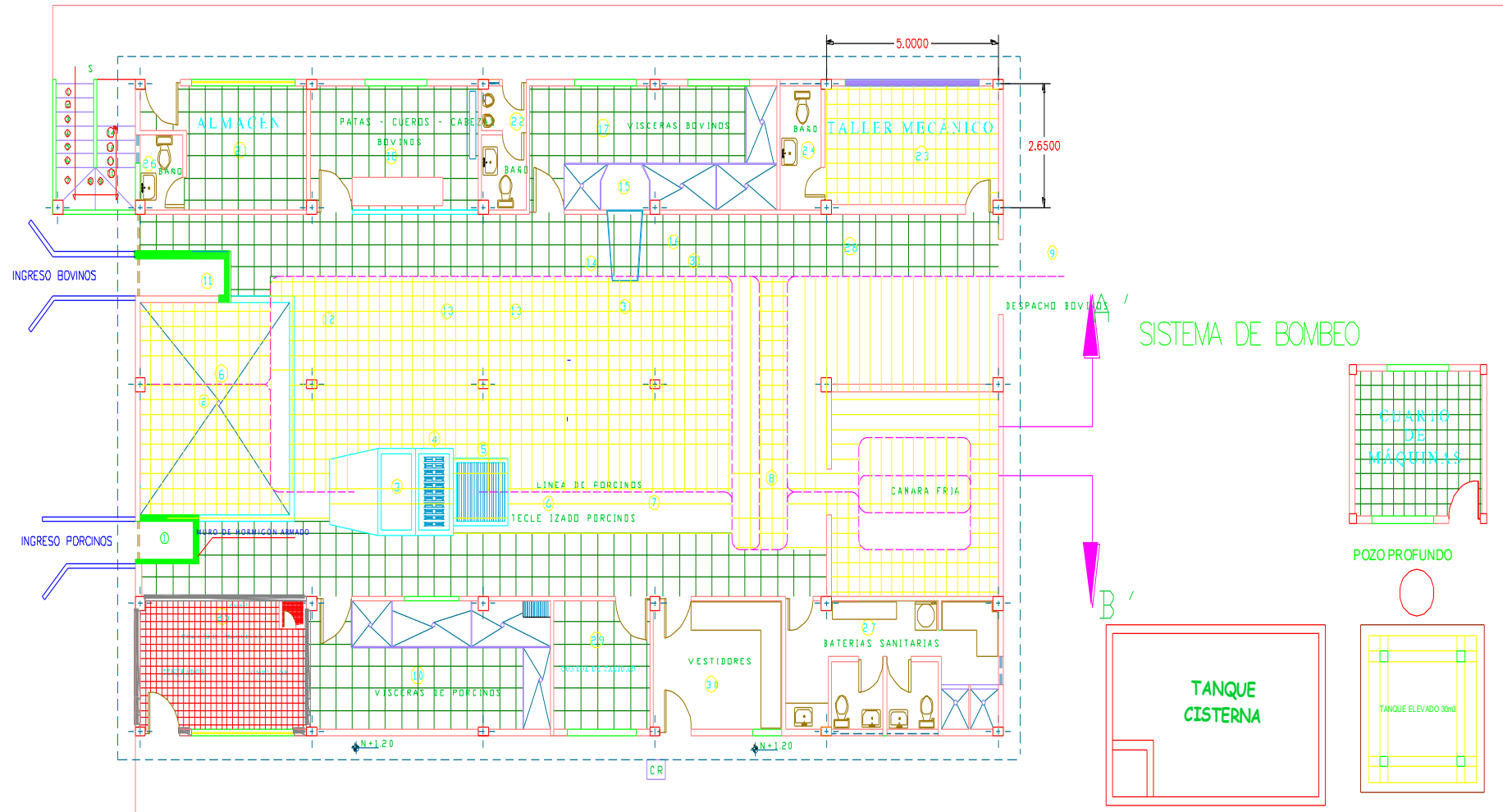
#### 4.1.5 Delimitación y señalización de las zonas de riesgos

La delimitación de las zonas de riesgos de la planta de faenamiento se debe considerar como una medida de protección a tomar, para informar a las personas que laboran en el camal que equipos de protección individual deben usar y por donde deben transitar y así evitar los accidentes de trabajo.

**Tabla 4.1:** ZONAS DE RIESGOS

	Riesgo Alto (Inaceptable)	Ingreso de personal técnico
	Riesgo Medio (Se requiere control)	Solo personal autorizado
	Riesgo Bajo (Riesgo Aceptable)	Solo personal autorizado

# ZONAS DE RIESGOS



**Figura 46** Zonas de riesgo del canal

## 4.2 Costos de implementación.

La propuesta de implementación del departamento de mantenimiento, se lo realiza con el fin de aumentar la confiabilidad y disponibilidad operativa del camal. Esto permitirá realizar el mantenimiento de una manera oportuna y planificada, siendo primordial para el proceso del faenamiento. Permitiéndole al propietario de la res disponer del producto a tiempo para su distribución y con ello obtener réditos económicos.

### 4.2.1 Inversión total

El costo de la inversión requerida para la implementación del departamento es de 69065,93 USD, estos rubros se clasifican en activos tangibles, capital de trabajo, activos diferidos y gastos administrativo. Los mismos que al implementarse permitirán realizar la gestión y el mantenimiento de la planta.

**Tabla 4.2: INVERSIÓN TOTAL**

Inversión total para la implementación	Valor anual	Costos H y V
<b>ACTIVOS TANGIBLES</b>	<b>35231,85</b>	<b>3397,53</b>
Muebles y enseres	1326,00	
Equipo de cómputo	1700,00	
Herramientas	1775,85	
Equipos para stand by + taller	30430,00	
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>32054,57</b>	<b>32054,57</b>
Materiales	208,45	
Repuestos.	1865,00	
Equipo de protección individual	688,92	
Costos del personal	29292,20	
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	<b>1400,00</b>	<b>1400,00</b>
Costos de entrenamientos	1400,00	
<b>GASTOS ADMINISTRATIVO</b>	<b>78,15</b>	<b>78,15</b>
Suministro de oficina	78,15	
<b>INVERSIÓN DE PLANTA</b>	<b>105822,44</b>	<b>105822,44</b>
Servicio básicos	2417,74	
Implementos para faenadores en stock	2190,00	
Personal de planta	101214,70	
<b>Total en dólares USD</b>	<b>\$ 174.587,01</b>	<b>\$ 142.752,70</b>

#### 4.2.1.1 Activos tangibles

##### 4.2.1.1.1 Muebles y enseres

Los muebles y enseres servirán para facilitar las labores administrativas del personal y disponer oportunamente la información técnica de las máquinas y equipos.

**Tabla 4.3: MUEBLES Y ENSERES**

Cantidad	Descripción	P. Unitario	Total
2	Escritorios	250,00	500,00
1	Estantería	40,00	40,00
1	Archivador de 4 cajones	80,00	80,00
1	Papeleras	20,00	20,00
1	Sillón giratorio	55,00	55,00
6	Sillas	20,00	120,00
1	Surtidor de agua	180,00	180,00
1	Pizarra	20,00	20,00
2	Tacho para basura	3,00	6,00
1	Ventilador	25,00	25,00
4	Perchas	70,00	280,00
<b>Total en dólares USD</b>			<b>1326,00</b>

**4.2.1.1.2 Equipo de cómputo**

Estos equipos permitirán almacenar la información, planificar, programar y organizar los datos obtenidos en las máquinas, equipos e instalaciones para posteriormente evaluar y controlar la gestión.

**Tabla 4.4: EQUIPO DE CÓMPUTO**

Cantidad	Descripción	P. Unitario	Total
2	Computador de escritorio	700,00	1400,00
2	Impresora multifunción	150,00	300,00
<b>Total en dólares USD</b>			<b>1.700,00</b>

**4.2.1.1.3 Herramientas**

Las herramientas facilitaran realizar las labores de mantenimiento preventivo que se ejecutaran de acuerdo a la planificación propuesta, para evitar pérdidas por tiempos improductivos.

**Tabla 4.5: HERRAMIENTAS**

<b>Herramientas:</b>			
Cantidad	Descripción	P. Unitario	Total
1	Pinza amperimétrica FLUKE	200,00	200,00
1	Calibrador pie de rey	20,00	20,00
1	Pirómetro	45,00	45,00
1	Flexómetro de (5 ) m	1,25	1,25
1	Cinta métrica de (30) m	6,00	6,00



1	Tornillo de banco resistentes a golpes (mediano)	40,00	40,00
1	Juego de cautines (lápiz y pistola)	80,00	80,00
1	M árm ol pequeño	15,00	15,00
1	Juego de extractores de rodamientos	50,00	50,00
1	Juego de sacabocados	80,00	80,00
1	Juego de machuelos, tarrajas	60,00	60,00
1	Caja de dados STAY LENS (M ando de 1/2)	120,00	120,00
1	Juego de llaves mixtas STAY LENS (m m)	50,00	50,00
2	Llave Inglesa STAY LENS	27,00	54,00
1	Llave de tubo (14 – 16)” STAY LENS	45,00	45,00
1	Juego de destornilladores STAY LENS	11,00	11,00
1	Juego de destornilladores de Tork	7,00	7,00
1	Juego de hexagonales	7,00	7,00
1	Juego de brocas	20,00	20,00
1	Juego de limas	3,95	3,95
1	M artillo de gom a Stam ford	5,00	5,00
1	M artillo de uña Stam ford	3,95	3,95
1	M artillo de bola Stam ford	3,00	3,00
2	Playos de presión STAY LENS	16,00	32,00
1	Juego de playos	16,00	16,00
1	Juego de pinzas y alicates	25,00	25,00
1	Corta frío (cortadora)	3,80	3,80
1	Arco de sierra	3,40	3,40
5	Hojas de sierra Sanflex	1,20	6,00
1	Escuadra m etálicas	1,20	1,20
1	Niveles Stam ford	6,70	6,70
1	Escalera telescópica de (Al)	300,00	300,00
1	Escalera tipo III Cap. 200Lb de (Al)	40,00	40,00
1	Engrasador manual y aceitero	10,00	10,00
1	Pistola de pintura Silk	13,00	13,00
1	Rem achadora	8,60	8,60
1	Tecle m ecánico de 2t	47,00	47,00
1	M esa m etálica	280,00	280,00
20	M etro cable gem elo m ultifilar # 16	0,50	10,00
2	Cajas para herramientas	6,00	12,00
1	Tijera	3,00	3,00
1	Cepillo de alam bre	1,00	1,00
2	D isco de corte	1,50	3,00
2	D isco de desbaste	3,50	7,00
2	Piedras de esmeril	10,00	20,00
<b>Total en dólares USD</b>			<b>1775,85</b>

#### 4.2.1.1.4 Equipos para stand by y el taller

Estos equipos cumplirán una función importante, impidiendo que se produzcan las paralizaciones por cortes de energía o fallos imprevistos que podrían ocurrir en el momento mismo de la operación. Los mismos entraran en funcionamiento de manera inmediata evitando la paralización del servicio.

**Tabla 4.6: EQUIPOS PARA STAND-BY Y EL TALLER**

Cantidad	Equipos para stand by	Valor anual
1	Sierra para esternón tipo 250. 2HP. 220V. 3~. 60HZ	4000,00
1	Sierra de cinta para canales 220V. 3~. 60HZ	6000,00
1	Tecle eléctrico 1 HP. 1 TN. 220V. 3~. 60HZ	4900,00
1	Generador eléctrico de 50 KVA	14500,00
1	Bomba de agua de 1HP. 220V. 3~. 60HZ	240,00
	<b>Equipos para el taller</b>	
1	Taladro Dewalt 750W	170,00
1	Amoladora Dewalt 850W	170,00
1	Soldadora SMAW AC-DC.	450,00
<b>Total en dólares USD</b>		<b>30430,00</b>

#### 4.2.1.1.5 Depreciaciones de los activos tangibles

Los activos tangibles están sujetos a depreciaciones por el uso al que se someten debido a sus actividades diarias en la producción, perdiendo su valor cada año y que no se recupera con el mantenimiento.

**Tabla 4.7: DEPRECIACIÓN DE LOS ACTIVOS TANGIBLES**

Rubros	Valor Adquisición	Valor Desecho	# Año Vida Útil	Valor
Muebles y enseres	1326,00	132,60	10	119,34
Equipos de computo	1700,00	561,00	3	379,67
Herramientas	1775,85	177,59	10	159,83
Equipos en Stand by	30430,00	3043,00	10	2738,70
<b>Total en dólares USD</b>				<b>3397,53</b>

#### 4.2.1.2 Capital de trabajo

##### 4.2.1.2.1 Materiales

Los materiales se utilizaran en la realización de las tareas de limpieza, lubricación y reparación de las máquinas y equipos de la planta, durante los tiempos programados de mantenimiento.

Tabla 4.8: MATERIALES

Cantidad	Descripción	P. Unitario	Total
5	Kilogramo de electrodo de ( 6011)	4,50	22,50
5	Kilogramo de electrodo de (7018)	6,75	33,75
2	Silicón rojo	3,20	6,40
1	Tarro de grasa multipropósito castrol	17,90	17,90
1	Galón de aceite SAE 10 Gulf	17,00	17,00
1	Galón de aceite hidráulico Gulf	17,00	17,00
1	Galón de aceite 90 para tecles	16,00	16,00
1	Galón de aceite 20W 50 para compresor	17,00	17,00
10	Unidades de Taype NITO	0,50	5,00
10	Unidades de teflón	0,25	2,50
2	Espray para limpieza de terminales	7,00	14,00
50	Unidades de Wipe	0,40	20,00
2	Brochas 2 ½	1,25	2,50
10	Pliegos de lija fandelí # 150	0,50	5,00
10	Pliegos de lija fandelí # 300	0,45	4,50
1	Caneca de gasolina	7,40	7,40
Total en dólares USD			208,45

## 4.2.1.2.2 Repuestos

Los repuestos propuestos permitirán realizar el mantenimiento dentro de la programación ya que estos cumplen un papel importante en la planta, mejorando la disponibilidad de los equipos los mismos servirán para remplazar partes de determinados elementos.

Tabla 4.9: REPUESTOS

Cantidad	Descripción	P. Unitario	Total
1	Kit para la pistola neumática.	310,00	310,00
20	Hojas de cinta para sierra de canales	20,00	400,00
1	Kit de carbones para sierra de canales.	120,00	120,00
1	Juego de rodamientos para sierra de canales	240,00	240,00
1	Hojas de sierra para esternón	95,00	95,00
1	Juego de guías para sierra de esternón	350,00	350,00
1	Juego de rodamientos para sierra de esternón	85,00	85,00
2	Botoneras para tecles	95,00	190,00
1	Contactador trifásico para tres HP	30,00	30,00
1	Relé trifásico de (6-15) Amp.	25,00	25,00
1	Disyuntor trifásico de (30-40) Amp.	20,00	20,00
Total en dólares USD			1865,00

#### 4.2.1.2.3 Equipo de protección individual (EPI)

El equipo de protección individual les permitirá a los técnicos realizar las tareas de manera segura evitando los riesgos a la salud, que se pueden presentar en el lugar de trabajo.

**Tabla 4.10: EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Cantidad	Descripción	P. Unitario	Total
1	Máscara facial	13,50	13,50
1	Careta para soldar	4,00	4,00
1	Delantal de cuero	6,00	6,00
1	Capucha de cuero	7,50	7,53
1	Guantos de cuero largo	10,25	10,25
8	Pares guantes	2,00	16,00
4	Cascos de alta resistencia (Blancos)	4,36	17,44
1	Harness universal	132,00	132,00
4	Orejas	4,50	18,00
4	Pares de tapones	2,00	8,00
4	Gafas U.V.	1,80	7,20
1	Extintor 10 Lb	24,00	24,00
1	Kit de Medicinas y productos farmacéutico (Botiquín)	25,00	25,00
8	Pares de zapatos de seguridad	50,00	400,00
<b>Total en dólares USD</b>			<b>688,92</b>

#### 4.2.1.2.4 Costos del personal de mantenimiento

Estos costos son los deben desembolsarse anualmente para el pago del personal que laborara en el departamento de gestión del mantenimiento, en la parte administrativa y técnica.

**Tabla 4.11: COSTO DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO**

Puesto	Salario	Aporte patronal	Sueldo D. T	Sueldo D. C	Vacaciones	Sueldo mensual	Sueldo anual
Jefe de Mto.	800,00	97,20	66,67	18,17	33,33	1015,37	12184,40
Supervisor	500,00	60,75	41,67	18,17	20,83	641,42	7697,00
Técnico mecánico	300,00	36,45	25,00	18,17	12,50	392,12	4705,40
Técnico eléctrico	300,00	36,45	25,00	18,17	12,50	392,12	4705,40
<b>Total en dólares USD</b>	<b>1900,00</b>	<b>230,85</b>	<b>158,33</b>	<b>72,67</b>	<b>79,17</b>	<b>2441,02</b>	<b>29292,20</b>

#### 4.2.1.3 Activos diferidos

##### 4.2.1.3.1 Costo de entrenamiento

Los costos por capacitación del personal técnico se invertirán paulatinamente con la finalidad de actualizar los conocimientos en temas específicos y así resolver los problemas complejos que se presenten en la planta.

**Tabla 4.12: COSTO DE ENTRENAMIENTO**

Nombre del curso	Lugar	Operarios	C. Unitario	Total
Curso de electricidad básica para mecánicos	SECAP	4	60,00	240,00
Curso de refrigeración industrial	SECAP	4	60,00	240,00
Curso de reparación de bombas centrifugas	SECAP	4	60,00	240,00
Curso de neumática	SECAP	4	60,00	240,00
Curso de mecánica básica para electricistas	SECAP	4	60,00	240,00
Curso de seguridad industrial	IESS	4	50,00	200,00
<b>Total en dólares USD</b>				<b>1400,00</b>

#### 4.2.1.4 Gastos administrativos

##### 4.2.1.4.1 Suministro de oficina

Los suministros se utilizarán en las labores diarias que generara el departamento de mantenimiento en las Actividades de carácter administrativas, necesarias para el buen desempeño de los trabajadores.

**Tabla 4.13: SUMINISTRO DE OFICINA**

Cantidad	Descripción	P. Unitario	V. Total
2	Engrapadoras	3,30	6,60
3	Millares de grapas	0,80	2,40
3	Cajas de clip	0,50	1,50
1	Caja de esferos	6,25	6,25
1	Caja de lápices	3,40	3,40
3	Resmas de papel	4,50	13,50
5	Folder Archivador	4,50	22,50
1	Cajas de CD 100 unidades.	22,00	22,00
<b>Total: en dólares USD</b>			<b>78,15</b>

#### 4.2.1.5 Inversión de planta

##### 4.2.1.5.1 Servicios básicos

##### 4.2.1.5.1.1 Costos por consumo energético

El costo mensual de energía eléctrica se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Costo} = \text{Potencia del equipo en KW} * \text{Horas de uso al día} * \text{Numero de días de uso al mes} * \text{tarifa vigente. (0.071) ctv.}$$

Tabla 4.14: COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Consumo energético por mantenimiento						
Equipos	Potencia Kw	Horas día	N° días al mes	Tarifa Kw/H	Tarifa mensual	Valor anual
1 Taladro Dewalt	0,75	2	24	0,071	2,56	30,67
1 Amoladora Dewalt	1,49	1	24	0,071	2,54	30,51
1 Soldadora SMAW	11,00	1	24	0,071	18,7	224,93
1 Esmeril	0,37	2	24	0,071	1,27	15,25
<b>Subtotal USD</b>					<b>25,11</b>	<b>301,36</b>
Consumo energético por faenamiento						
6 computadoras	0,04	8	24	0,071	0,55	6,54
1 Sierra de canales	2,24	3	24	0,071	11,44	137,29
1 Sierra para esternón	1,49	3	24	0,071	7,63	91,53
3 Tecles de 1 Ton	2,24	7	24	0,071	26,69	320,34
1 Tecle de 2 Ton	1,87	3	24	0,071	9,53	114,41
1 Esparrancador	0,75	3	24	0,071	3,81	45,76
1 Peladora de porcinos	2,24	2	24	0,071	7,63	91,53
1 Aturridor de porcino	0,33	0,2	24	0,071	0,11	1,35
1 Bomba (sist bombeo)	0,75	4	24	0,071	5,08	61,02
1 Hidrolavadora	4,80	2	24	0,071	16,35	196,17
1 Compresor	3,73	3	24	0,071	19,07	228,81
1 Unidad de frío	6,60	3	24	0,071	33,75	405,00
7 Ventiladores	1,12	3	24	0,071	5,72	68,64
<b>Subtotal USD</b>					<b>147,37</b>	<b>1768,38</b>
<b>Total en dólares USD</b>					<b>172,48</b>	<b>2069,74</b>

## 4.2.1.5.1.2 Gastos por servicios de agua potable y telefonía

Este rubro se ha considerado de forma referencial con respecto a otras plantas similares, ya que el camal hasta la presente fecha no cuenta con ninguno de estos dos servicios básicos.

Tabla 4.15: GASTOS POR SERVICIO DE AGUA Y TELÉFONO

Servicio	Unidad	Valor mensual	Valor anual
Agua Potable	Litros	9,00	108,00
Teléfono	Pulsaciones	20,00	240,00
<b>Total en dólares USD</b>		<b>29,00</b>	<b>348,00</b>

## 4.2.1.5.2 Gastos por adquisición de implementos en stock.

La adquisición de los implementos se destinara a los faenadores del camal, para que desempeñen sus trabajos en forma adecuada.

**Tabla 4.16: GASTOS POR ADQUISICIÓN DE IMPLEMENTOS EN STOCK**

Descripción	Cantidad.	Valor. Unitario.	Valor Total
Cascos de alta resistencia	10	15,00	150,00
Cuchillos acero Inoxidable al carbono	20	20,00	400,00
Chairas (afilador de cuchillos)	10	22,00	220,00
Mandiles de PVC de alta resistencia	30	18,00	540,00
Botas de caucho	20	9,00	180,00
<b>Sub-totales</b>			<b>1490,00</b>
<b>Varios</b>			
Materiales de oficina	-	-	300,00
Material de limpieza	20 Gls.	20,00	400,00
<b>Sub-totales</b>			<b>700,00</b>
<b>Total en dólares USD</b>			<b>2190,00</b>

#### 4.2.1.5.3 Costos del personal de planta

Los 101214,70 USD se pagaran anualmente al personal administrativo y de producción del camal municipal, en este rubro están incluidos los decimo tercero, decimo cuarto y vacaciones de cada uno de los trabajadores.

**Tabla 4.17: COSTOS DEL PERSONAL DEL CAMAL**

Puesto	Salario	Aporte patronal	Sueldo D.T.	Sueldo D.C.	Vacaciones	Sueldo mensual	Sueldo anual
1 Director	900,00	109,35	75,00	18,17	37,50	1140,02	13680,20
1 Secretaria	300,00	36,45	25,00	18,17	12,50	392,12	4705,40
1 Recaudar/o	350,00	42,53	29,17	18,17	14,58	454,44	5453,30
1 Jefe de producción	800,00	97,20	66,67	18,17	33,33	1015,37	12184,40
1 Inspector	700,00	85,05	58,33	18,17	29,17	890,72	10688,60
10 Operadores	3000,00	364,50	250,00	18,17	125,00	3757,67	45092,00
1 Guardia	300,00	36,45	25,00	18,17	12,50	392,12	4705,40
1 Conserje	300,00	36,45	25,00	18,17	12,50	392,12	4705,40
<b>Total en dólares USD</b>						<b>8434,56</b>	<b>101214,70</b>

#### 4.2.1.6 Ingresos por faenamiento

La propuesta de faenar 31 bovinos diarios representara un ingreso anual de 152.880 USD, esto se justifica porque en la actualidad se están faenando 13 reses diarias según los registros del Gobierno Municipal y existe una fuga de 18 reses diarias, que no utilizan los servicios del antiguo camal. Si sumamos la cantidad de faenamiento actual y las reses que no se faenan en el lugar obtendremos los treinta y un bovinos propuestos a un costo de 14 USD, mientras que los porcinos se faenaran 8 diarios, los mismos que serán para consumo interno del cantón distribuidos en los comedores y lugares de expendio de la zona, cobrando una tasa de 7 USD por cada porcino, generando un rubro anual de 17.472 USD.

**Tabla 4.18: COMPARACIÓN DEL FAENAMIENTO ACTUAL Y PROPUESTO**

Faenamiento actual				Faenamiento propuesto	
Descripción	Tasa de faenamiento actual	Ganado faenado anual	Ingreso anual	Ganado faenado anual	Ingreso anual
Faenamiento de bovinos	10.50	4056	48672	9.672	135.408
Faenamiento de porcinos	0	0	0	2.496	17.472
Total en dólares USD			\$ 42.588		\$ 152.880

**Tabla 4.19: INGRESOS POR FAENAMIENTO HASTA EL AÑO 2**

Ganado	Días de faenamiento al año	Tasa de faenamiento propuesta	Cantidad faenada/día	Ingreso diario	# de ganado faenado al año	VALOR
Bobino	312	14,00	31	434,00	9.672,00	135.408,00
Porcino	312	7,00	8	56,00	2.496,00	17.472,00
Total en dólares USD						152880,00

El incremento del servicio de faenamiento se propone en base al crecimiento poblacional que es del 4,4% anual en el cantón, según cifras registradas oficialmente por el INEC cubriendo así la demanda proyectada.

**4.20: INGRESOS POR FAENAMIENTO A PARTIR DEL 3 AÑO**

Ganado	Días de faenamiento al año	Tasa de faenamiento propuesta	Cantidad faenada/día	Ingreso diario	# de ganado faenado al año	VALOR
Bobino	312	14,00	35	490,00	10.920,00	152.880,00
Porcino	312	7,00	14	98,00	4.368,00	30.576,00
Total en dólares USD						183456,00

#### 4.2.1.6.1 Rentas por faenamiento

Las rentas anuales que generara el camal, a partir del tercer año se debe al incremento del faenamiento en un 70% de su capacidad productiva, esto permitirá que mejore sus ingresos por el servicio ofertado.

**Tabla 4.21: RENTAS POR FAENAMIENTO**

Descripción	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año
Ingresos por faenamiento	152880,00	152.880,00	183456,00	183456,00	183456,00
Egresos por servicios básicos	2116,38	2116,38	2116,38	2116,38	2116,38
Egresos por adquisición de implementos en stock	2190,00	2190,00	2190,00	2190,00	2190,00
Egresos por pagos de personal del camal	101214,70	101214,70	107287,582	107287,582	107287,582
Egresos por implementación del departamento	37231,62	35452,10	35452,10	35452,10	35452,10
Total en dólares USD	10.127,30	11.906,82	36.409,93	36.409,93	36.409,93



#### 4.2.1.7 Costos para ofertar el servicio

Para ofertar el servicio de faenamiento el camal municipal tiene que cubrir el costos de operación anual de **142752.70 USD**, los mismos que se desglosan en costos directos, indirectos y los gastos de distribución.

**Tabla 4.22: COSTOS DE HACER Y VENDER**

Descripción	Valores
Costos directos	56.367,80
Costos indirectos	50.940,67
<b>= Costo de producción</b>	<b>107.308,47</b>
+ Gastos de distribución	35.444,23
<b>= Costo de hacer y vender (C.H. y V.)</b>	<b>\$ 142.752,70</b>

**4.23: COSTOS PARA OFERTAR EL SERVICIO**

Descripción	Material directo	Mano de obra directa	Material indirecto	Mano de obra indirecta	Otros indirectos	Gastos de distribución.		
						G. Adm.	G. Vtas	G. Finc
Materiales			208,45					
Repuestos	1.865,00							
Eq. protección indiv.					688,92			
Entrenamiento					1.400,00			
Jefe de M tto				12.184,40				
Supervisor de M tto				7.697,00				
Técnicos		9.410,80						
Faenadores		45.092,00						
Dir. general						13.680,20		
Secretaria						4.705,40		
Jefe de producción				12.184,40				
Inspector				10.688,60				
Recaudador						5.453,30		
Guardia						4.705,40		
Conserje						4.705,40		
Suministros oficina						78,15		
Servicios básicos.					301,36	2.116,38		
Depreciación					3.397,53			
Implementos					2.190,00			
<b>Sub-totales</b>	<b>1.865,00</b>	<b>54.502,80</b>	<b>208,45</b>	<b>42.754,40</b>	<b>7.977,82</b>	<b>35.444,23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total en dólares USD</b>						<b>\$ 142.752,70</b>		

##### 4.2.1.7.1 Precio propuestos para el servicio de faenamiento

El precio del servicio de faenamiento se propone en 14 USD y 7 USD, para generar rentas en 6,624345% que permita viabilizar la propuesta de implementación y reinvertir en adecuaciones y mantenimiento de la planta.

**Donde:**

$$\text{Ingresos por faenamiento} = 100\% - 152.880,00$$

$$\text{C.H. y V} = X - 142.752,70$$

$$X = 6.624345\%$$

**Tabla 4.24: PRECIOS PROPUESTOS PARA EL FAENAMIENTO**

Descripción		Valores
Costo de hacer y vender		142.752,70
+ 6,62% rentas		10127,30
<b>= Ingresos totales por faenamiento anual</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 152.880,00</b>
Ingreso anual por faenamiento de bovinos	88,57%	135.408,00
bovinos faenados anual		9672,00
<b>Costo por faenamiento del bovino</b>		<b>\$ 14,00</b>
Ingreso anual por faenamiento de porcinos	11,43%	17.472,00
Porcinos faenados anual		2.496,00
<b>Costo por faenamiento del porcino</b>		<b>\$ 7,00</b>

#### 4.2.1.8 Punto de equilibrio

A continuación se detalla el punto de equilibrio que no debe ser menor 142613.46 USD, para que resulte factible la operación del camal.

$$P.E = \frac{C.F}{1 - \frac{C.V}{I.F}} \quad 4.1$$

**Donde:**

P.E = Punto de equilibrio

C.F = Costos fijos

C.V = Costos variables

I.F = Ingresos por faenamiento

$$P.E = \frac{140679,25}{1 - \frac{2073,45}{152880,00}}$$

$$P.E = 142613,46 \text{ USD}$$

Tabla 4.25: PUNTO DE EQUILIBRIO

Descripción	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
Costos fijos	140679,25	140679,25	203012,46	203012,46	203012,46
Gastos Administrativos	140679,25	140679,25	203012,46	203012,46	203012,46
Costos variables	2073,45	2073,45	2073,45	2073,45	2073,45
Materiales	2073,45	2073,45	2073,45	2073,45	2073,45
Ingresos por faenamiento	152880,00	152880,00	183456,00	183456,00	183456,00
Punto de equilibrio en USD	142613,46	142613,46	205333,17	205333,17	205333,17

#### 4.3 Impacto ambiental

El acelerado crecimiento de la población hace que se incrementen los patrones de consumo, en la cual las autoridades municipales se han visto en la necesidad de crear el nuevo camal dotado con nuevas tecnologías para el faenamiento del ganado bovino y porcino. Paralelamente al incrementar la producción se generan residuos, cuyo manejo incorrecto incide directamente en la degradación ambiental y en el deterioro de la salud pública.

Con la implementación del departamento de mantenimiento se tratara de mitigar este impacto realizando el mantenimiento y monitoreo de las operaciones de los equipos y de las instalaciones del camal. Además de evaluaciones periódicas para mantener control y prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones. Siendo fundamental para la eficiencia del manejo de los residuos sólidos.

Producto de las actividades propias del camal que se realizan diariamente, sean estas administrativas, faenamiento y mantenimiento, se desecha diariamente residuos, que ya no tienen más función para la actividad que lo generó. Estas pueden clasificarse de acuerdo al tipo de material de desecho, que puede ser orgánico, inorgánico o de acuerdo a sus peligrosidades (tóxicas, reactivas, corrosivas, inflamables, infecciosas).

- Los desechos orgánicos provienen de la materia viva e incluyen restos de alimentos, papel, cartón, plásticos, estiércol, grasa (animal y mineral), cuernos y pesuñas.
- Los desechos inorgánicos provienen de la materia inerte como el vidrio, metales, y otros materiales.

Los residuos también se pueden clasificar según el tiempo que tardan sus materiales en degradarse por la acción de los organismos que la descomponen llamados bacterias y hongos. Así, los desechos se clasifican en biodegradables y no biodegradables.

Los desechos biodegradables se descomponen en forma natural en un tiempo relativamente corto. Por ejemplo: los desechos orgánicos como los alimentos, tardan poco tiempo en descomponerse.

Los desechos no biodegradables no se descomponen fácilmente sino que tardan mucho tiempo en hacerlo. Por ejemplo:

- Vidrio tarda unos 4.000 años
- Plástico tarda de 100 a 1.000 años
- Lata de refresco tarda unos 10 años
- Chicle unos 5 años.

#### 4.3.1 Impactos en la salud pública

El manejo inadecuado de residuos sólidos, líquidos y herramientas que se emplean en el faenamiento, y mantenimiento generan significativos impactos negativos a la salud humana. Los contaminantes fisicoquímicos y microbiológicos de los residuos son transportados por el aire, agua, suelo, que contaminan a los hogares y alimentos (por ejemplo: los porcinos que son criados en ambientes desfavorables, siendo estos portadores transmisores cisticercosis o triquina) representando riesgos a la salud pública y causando contaminación al ecosistema.

Las personas más expuestas a los riesgos son los trabajadores de limpieza que tienen contacto directo con los residuos, muchas veces sin protección adecuada, estos a su vez son propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas.

**Tabla 4.26: ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES**

Vectores	Forma de transmisión	Principales enfermedades
Ratas	A través del mordisco, orina y heces. A través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata.	Peste bubónica Tifus murino Leptospirosis
Moscas	Por vía mecánica (a través de las alas, patas y cuerpo). A través de la heces y saliva.	Fiebre tifoidea Cólera Amebiasis Disentería
Mosquitos	A través de la picazón del mosquito hembra.	Malaria Fiebre amarilla Dengue
Cucarachas	Por vía mecánica (a través de alas, patas y cuerpo) y por la heces.	Fiebre tifoidea Cólera
Cerdos y ganado	Por ingestión de carne contaminada.	Cisticercosis Toxoplasmosis Triquinosis
Aves	A través de las heces	Toxoplasmosis

#### 4.3.2 Impactos sobre el medio ambiente.

La zona donde se encuentra el camal está a 270 metros sobre el nivel del mar, haciendo de este un clima cálido, con una humedad del 89% donde predomina el invierno con una temperatura promedio de 28 grados centígrados.

El ambiente asociado a residuos sólidos y líquidos producto del faenamiento y mantenimiento, generara una contaminación al ambiente como al, aire, suelo, flora, fauna y especialmente al recurso hídrico.

**Contaminación de los recursos hídricos.** El vertimiento de residuos sólidos o líquidos sin tratamiento contamina las aguas superficiales o subterráneas usadas para el abastecimiento público (pozos de agua), además de ocasionar inundaciones por obstrucción de los canales de drenaje y del alcantarillado en el interior de la planta.

En forma **directa**. Que es realizada directamente al afluente, con la presencia de carga orgánica provocando la disminución de oxígeno disuelto, y la incorporación de nutrientes imposibilitando el uso del recurso hídrico y comprometiendo severamente a la calidad del agua.

En forma **indirecta**. La circulación del agua proveniente de los sitios de disposición final de residuos sin tratamiento, incorpora tanto a las aguas superficiales, como a los acuíferos, los principales contaminantes caracterizados por altas concentraciones de materia orgánica y sustancias tóxicas. La contaminación de los recursos de agua puede significar la pérdida del mismo para consumo humano, ocasionado la muerte de la fauna acuática.

**Tabla 4.27: IMPACTO QUE PRODUCE EL CAMAL Y MANTENIMIENTO**

Impacto que genera el departam ento	
Positivo	Negativo
Disminución del ruido	Genera Polvo
Disminución de vibraciones	Genera humos tóxicos
Disminución de calor	Genera residuos metálicos
Disminución del consumo energético	Genera desechos de hidrocarburos
Aumenta fiabilidad y disponibilidad de los equipos	
Impacto que genera el camal	
Positivo	Negativo
Empleo	Descomposición de la materia
Salud higiénica	Olores nauseabundo
Nutrición	Presencia de vectores
Calidad	Contaminación hídrica
Desarrollo artesanal	Contaminación atmosférica
Desarrollo ganadero	Contaminación suelo
Crecimiento industrial de cárnicos	Proliferación de microorganismo patógenos

#### 4.3.3. Evaluación de impacto ambiental

Para la realización del análisis se aplica la metodología de Leopold, que consiste en la utilización de una matriz de identificación y valoración del impacto ambiental.

Como parte del trabajo realizado en campo, se identifican los elementos ambientales presentes en el área, y se clasifican en factores geofísicos, biológicos y sociales; así mismo, se consideran las acciones impactantes.

Para la valoración de los impactos identificados a partir de cada interacción, se aplican tres criterios: la intensidad, la extensión y la duración del impacto, cuantificados en función de lo siguiente:

**Tabla 4.28: CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

ESCALA	INTENSIDAD DEL IMPACTO	EXTENSIÓN DEL IMPACTO	DURACIÓN DEL IMPACTO
1	<b>Mínima:</b> Cuando la afectación cubre el 25% o menos del total de los elementos ambientales	<b>Puntual:</b> Si ocurre en un área determinada dentro del polígono	<b>Corta:</b> Cuando el efecto dura menos de un mes
2	<b>Medio:</b> Cuando la afectación cubre del 25% al 75% del total de los elementos ambientales	<b>Zonal:</b> Si el efecto ocurre en más de un área dentro del polígono	<b>Mediana:</b> Cuando el efecto dura entre un mes y dos años
3	<b>Alta:</b> Cuando la afectación cubre más del 75% del total de los elementos ambientales	<b>Local:</b> Si el efecto ocurre dentro del polígono y en algún punto de su área de afectación	<b>Larga:</b> Cuando el efecto dura más de tres años

Los valores obtenidos para los tres criterios permiten el cálculo de un índice básico a partir de la fórmula, para así poder ubicar el impacto en una categoría de evaluación.

$$IB_{ij} = 1/9 (I_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

En donde:

$IB_{ij}$  = Índice Básico

$I_{ij}$  = Intensidad

$E_{ij}$  = Extensión espacial

$D_{ij}$  = Duración

A los valores obtenidos de esta fórmula se les asigna la categoría de índice básico, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Bajo	0.33 – 0.49
Moderado	0.50 – 0.65
Alto	0.66 – 0.82
Muy alto	0.83 – 1.00 (valor máximo)

Tabla 4.29: VALORACIÓN Y CATEGORIZACIÓN

CATEGORÍA		COMPONENTE	ACCIONES CONSIDERADAS	A	D	Z		
B	ICAS	Calidad	Presión de los asentamientos humanos aledaños	1	1	3	0.556	Moderado
			Actividades Industriales	1	1	3	0.556	Moderado
			Tiraderos de basura	0	0	0	0.0	0
		Calidad	Quema	0	0	0	0.0	0
			Actividades Industriales	1	1	1	0.333	Bajo
			Tiraderos de basura	0	0	0	0.0	0.0
		Erosión	Deforestación	0	0	0	0.0	0.0
			Carreteras y vías	2	2	3	0.778	Alto
			Agricultura	0	0	0	0.0	0.0
		Compactación y asentamiento	Deforestación	1	1	1	0.333	Bajo
			Carreteras y vías	0	0	0	0.0	0.0
			Presión de los asentamientos humanos aledaños	0	0	0	0.0	0.0
		Contaminación	Desarrollo de infraestructura turística	0	0	0	0.0	0.0
			Actividades Industriales	1	2	3	0.667	Moderado
			Agricultura	1	1	2	0.444	Bajo
			Tiraderos de basura	0	0	0	0.0	0.0
B	ICAS	Vegetación	Deforestación	0	0	0	0.0	0.0
			Presión de los asentamientos humanos aledaños	0	0	0	0.0	0.0
			Agricultura	0	0	0	0.0	0.0
			Tiraderos de basura	0	0	0	0.0	0.0
		Mamíferos	Deforestación	1	1	3	0.556	Moderado
			Presión de los asentamientos humanos aledaños	1	1	3	0.556	Moderado
			Desarrollo de infraestructura turística	0	0	0	0.0	0.0
		Anfibios y reptiles	Deforestación	1	1	3	0.556	Moderado
			Presión de los asentamientos humanos aledaños	1	1	3	0.556	Moderado

ICAS			Desarrollo de infraestructura turística	0	0	0	0.0	0.0
	Fragmentación del hábitat	Deforestación	Deforestación	1	1	3	0.556	Moderado
			Quema	1	1	2	0.444	Bajo
			Carreteras y vías	1	1	1	0.333	Bajo
			Presión de los asentamientos humanos aledaños	1	1	1	0.333	Bajo
			Desarrollo de infraestructura turística	0	0	0	0.0	0.0
			Agricultura	1	1	2	0.444	Bajo
		Composición del paisaje	Deforestación	0	0	0	0.0	0.0
			Carreteras y vías	1	1	3	0.556	Moderado
			Actividades Industriales	1	1	3	0.556	Moderado
			Desarrollo de infraestructura turística	0	0	0	0.0	0.0
			Agricultura	0	0	0	0.0	0.0
			Tiraderos de basura	0	0	0	0.0	0.0
	Empleo	Actividades Industriales	Actividades Industriales	2	3	3	0.889	Muy Alto
			Desarrollo de infraestructura turística	0	0	0	0.0	0.0
		Calidad de vida	Tiraderos de basura	1	1	1	0.333	Bajo
			Desarrollo de infraestructura turística	0	0	0	0.0	0

Luego de la evaluación según la matriz de Leopold se concluye que los factores que inciden directa e indirectamente en el medio ambiente arroja un valor promedio entre bajo y alto. Esto quiere decir que a medida que se va implantando los procesos de funcionamiento del camal, irán tomando sus cause de tal manera que los efectos de medio ambiente se irán contrarrestando si se aplica los debidos procedimientos que se han detallado en el proyecto.

#### 4.3.4. Propuesta para contrarrestar los efectos negativos que atañan al ambiente.

Existen alternativas para minimizar el impacto negativo de los agentes que afectan directamente o indirectamente al medio ambiente.

Los principales impactos benéficos del manejo adecuado de los residuos sólidos es la recuperación de materiales reciclables como los metales, plásticos, papel que contribuye a la reducción de los residuos sólidos.



Entre las medidas de prevención y protección a la salud de los trabajadores se debe incluir la vacunación de todas las personas en contacto en el proceso de faenamiento, mantenimiento, recolección de residuos, la protección individual con equipos apropiados y el acceso limitado a zonas expuestas a la proliferación de microorganismos patógenos.

Dentro de las opciones técnicas de gestión se debe considerar el uso racional del agua, procesamiento de la sangre, la implementación de trampas, rejillas y mallas para la retención de sólidos y vectores, almacenamiento de residuos en recipientes de acuerdo a sus características por ejemplo; el de color verde para los biodegradables (orgánicos) y de color negro para los no biodegradables (inorgánicos)

Dentro de las opciones administrativas. Coordinar con el departamento de medio ambiente del Municipio, que es el órgano encargado de regular y legislar el control de los desechos con una adecuada planificación en el camal, programas de educación sanitaria, ambiental, comunitaria para la reutilización del cuero en el uso de la artesanía, la sangre para el abono orgánico en el agro, los derivados del petróleo se puede almacenar en contenedores adecuados para posteriormente ser enviado a la planta de tratamiento de Petroindustrial.

Con la utilización de adecuadas tecnologías y prácticas apropiadas, los derivados del faenamiento del ganado bovino y porcino pueden ser fuente de beneficio social y económico a través de la creación de nuevas oportunidades de fuentes de trabajo local, produciendo réditos por la venta de materiales procesados. Minimizando los sólidos, el consumo de agua, estos contribuyen a disminuir los gastos de limpieza, para mejorar la disposición final de los residuos.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1 Conclusiones.

- Con la implementación del departamento de gestión de mantenimiento se reducen los costos por manteniabilidad, se eliminan las paradas improductivas por fallos y se capacita a los operadores de los equipos para que realicen las tareas de mantenimiento autónomo, permitiendo detectar de forma temprana cualquier clase de anomalía, además se eleva la fiabilidad de las máquinas y equipos, con la aplicación de indicadores de gestión
- La inexistencia de un camal dotado de las condiciones básicas necesarias ha hecho que el servicio de faenamiento se lo realice en condiciones antihigiénicas, antitécnicas y tenga el producto final mala calidad, ocasionando que este servicio se lo realice en camales foráneos y lugares clandestinos.
- El departamento de Gestión de Mantenimiento en su estructura orgánica funcional empezara con el 70% de su personal propuesto, según vaya aumentando la demanda de actividades en la planta se incrementarían paulatinamente el resto de los colaboradores. Sin que esto altere el presupuesto por gastos corrientes; pues también se incrementarían los servicios en un 8% anual a partir del tercer año.
- La identificación de los factores de riesgos facilita tomar medidas de seguridad y precautelar la salud de los trabajadores, evitando la ausencia de los mismos al lugar de trabajo. Igual la delimitación de las zonas permite realizar un plan de contingencia para casos de emergencia.
- La propuesta de implementación del departamento de gestión de mantenimiento es factible, debido a que los ingresos por faenamiento anual son mayores a los gastos generados y la inversión se recupera en el mediano plazo.
- En el análisis del impacto ambiental se establece, que las actividades de faenamiento y mantenimiento, inciden directamente en la degradación del ambiente y en la salud pública, debido a los desechos sólidos, líquidos y otros factores que generan las máquinas y equipos por lo tanto el aislamiento del ruido y vibración es tratado y los residuos orgánicos dispuestos de tal manera que puedan ser tratados.

## 5.2 **Recomendaciones.**

- Instaurar el sistema mantenimiento propuesto para maquinas y equipos, realizando la ejecución y control de forma rigurosa con la finalidad de impedir las paralizaciones por tiempos improductivos.
- Realizar operativos de control, junto con la comisaría y el departamento de medio ambiente; para lograr disminuir gradual y definitivamente los faenamientos de tipo clandestino de bovinos y porcinos, a fin de alcanzar las metas económicas del nuevo camal, y fundamentalmente garantizar a la población un producto de calidad obtenida en condiciones salubres.
- En el área administrativa y técnica, debe contar con profesionales competentes en la planificación, ejecución, control y evaluación, pues serán los responsables de garantizar el servicio basado en la eficacia, eficiencia y calidad.
- Establecer un comité de seguridad e higiene de trabajo, integrado en forma proporcional por tres representantes de los trabajadores y tres de los empleadores, para dar cumplimiento al art. 14 del decreto ejecutivo 2393 donde se manifiesta que en todo centro de trabajo que laboren más de 15 personas debe implementarse un comité.
- Al iniciar el funcionamiento del camal municipal, debe considerarse un porcentaje mínimo de faenamiento del 62 % de bovinos y un 40 % de porcinos, para que sea sostenible y sustentable la propuesta de implementación.
- Construir de forma prioritaria y urgente la planta de tratamientos de efluentes para mitigar el impacto ambiental producido por los desechos sólidos y líquidos emanados por las actividades diarias que se realizan en el lugar y de esta manera no contaminar las fuentes naturales hídricas que se encuentran en la zona.
- Se recomienda al Gobierno Municipal de la Joya de los Sachas realizar adecuaciones a la planta de faenamiento antes de que entre en funcionamiento, porque presenta algunas dificultades en el diseño que afectaran la calidad del producto, la operación de los equipos y la seguridad de las personas.